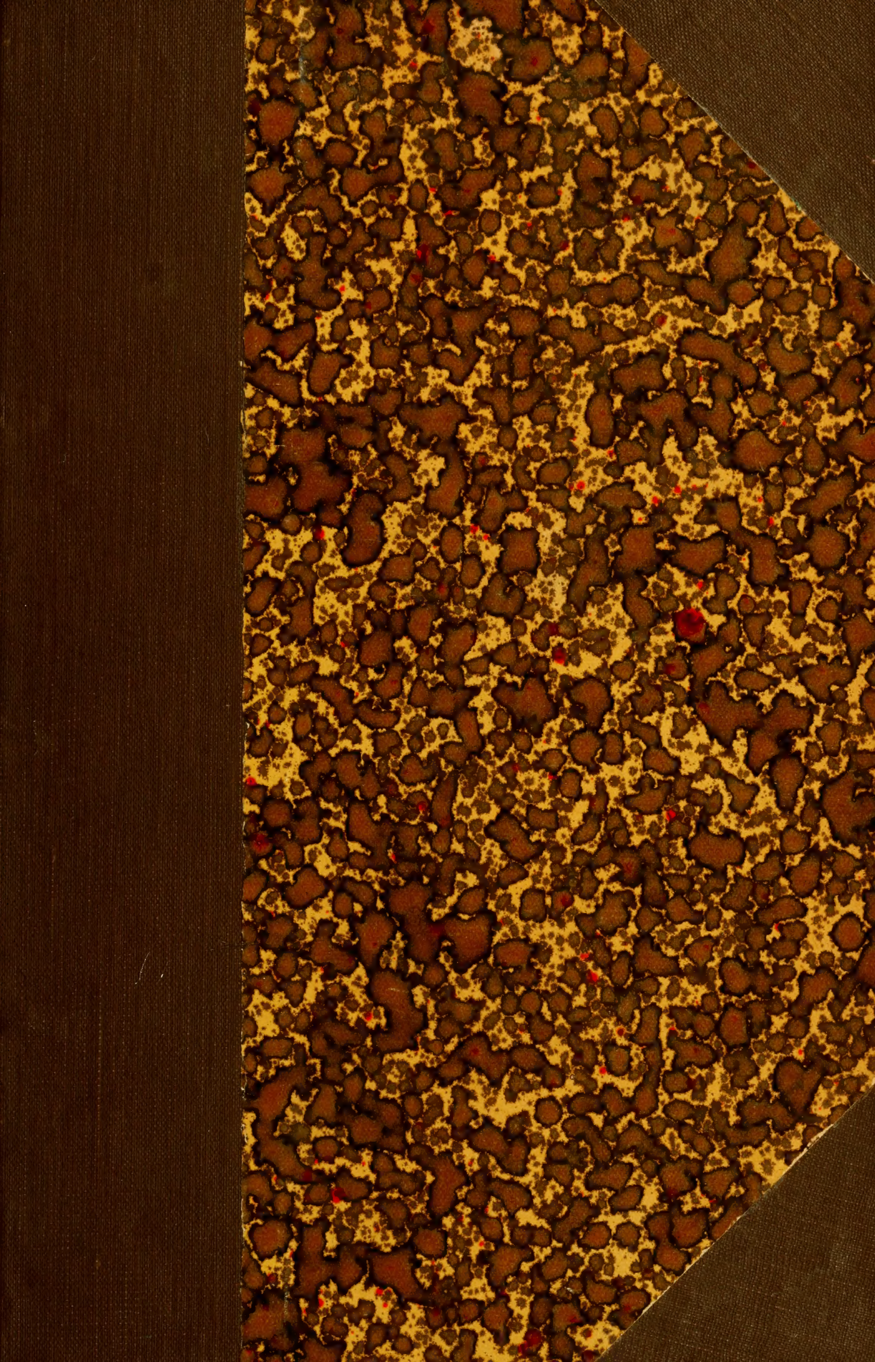
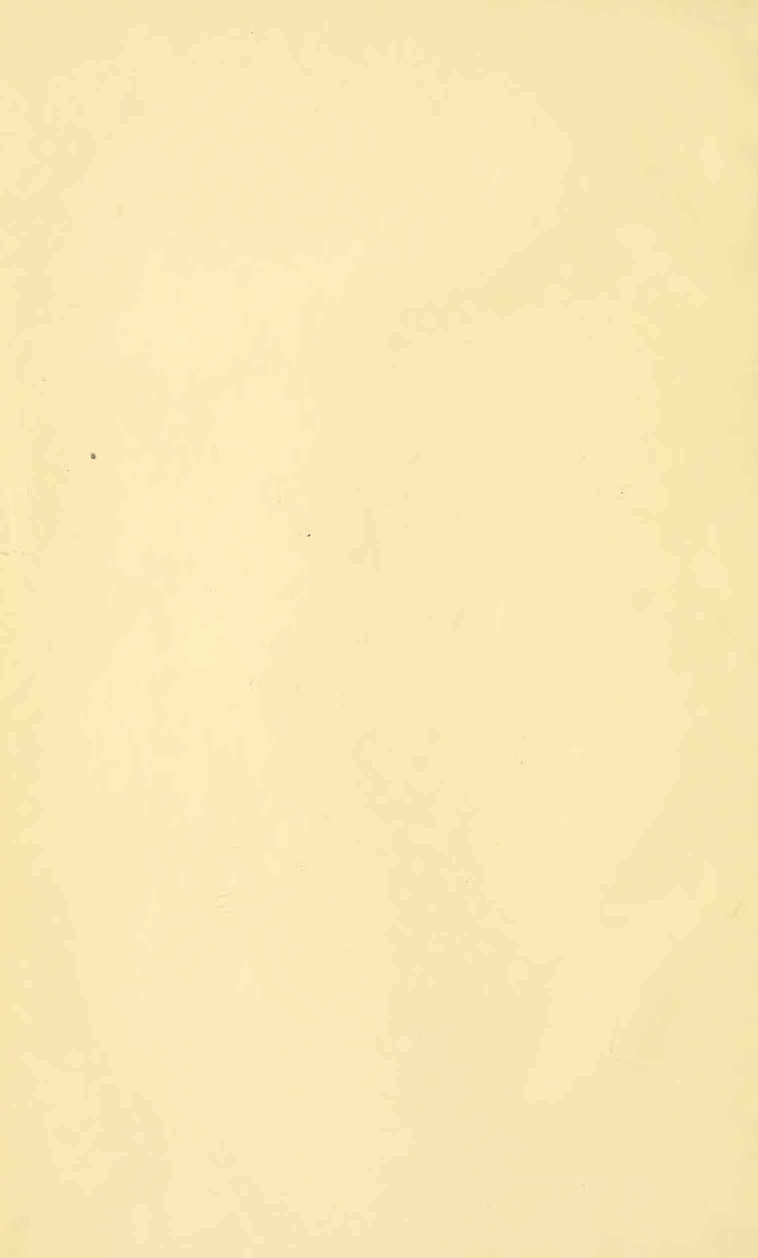
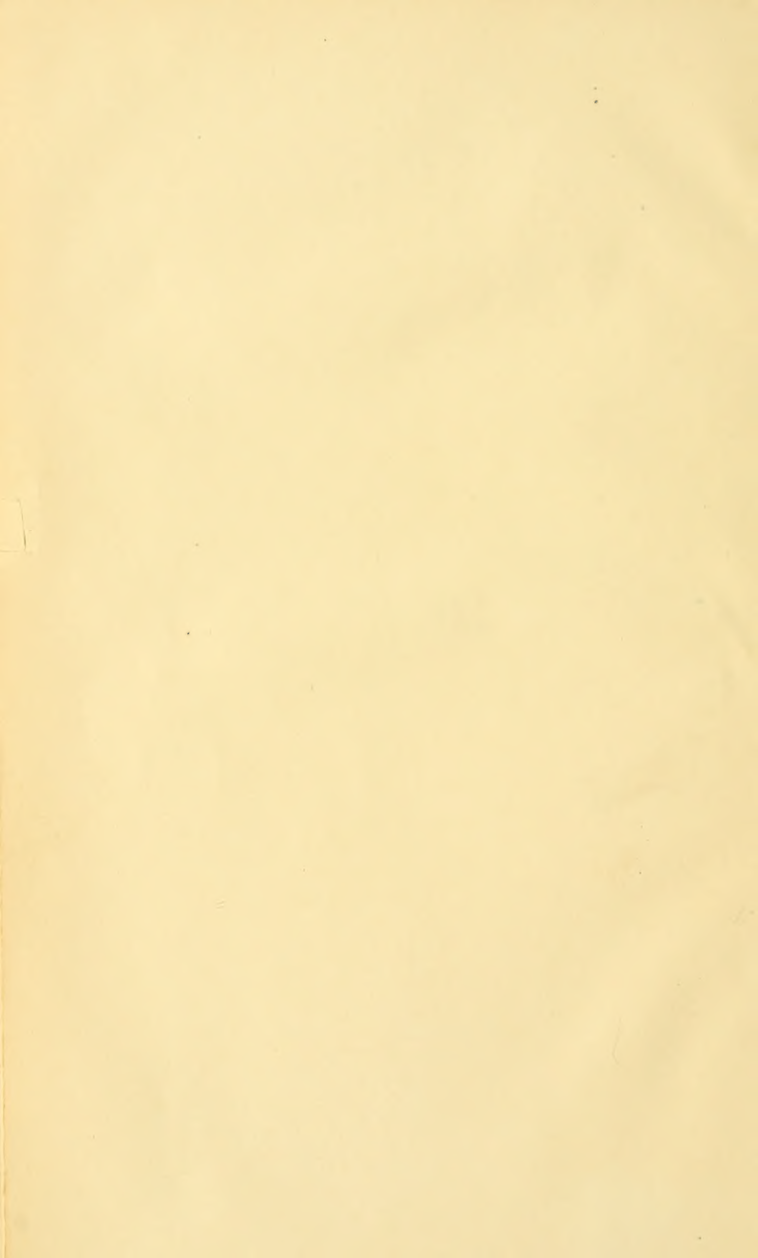










JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **E. Fraas**, Prof. Dr. **C. v. Hell**, Prof. Dr. **O. v. Kirchner**,
O.-Studienrat Dr. **K. Lampert**, Geh. Hofrat Dr. **A. Schmidt**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler**.

VIERUNDSECHZIGSTER JAHRGANG.

Mit 5 Tafeln und 2 Beilagen.

Stuttgart.
Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann).
1908.

Mitteilungen.

Die verehrlichen **Mitglieder** und **Tauschgesellschaften** werden behufs Vermeidung von Irrtümern **dringend gebeten,** sich für ihre Sendungen an den Verein folgender **Adresse** zu bedienen:

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
Stuttgart (Württemberg)
Königl. Naturalienkabinett.

Manuskript für diese Jahreshefte ist in druckfertigem Zustand jeweils bis **spätestens** zum **1. März** an die Redaktion abzuliefern.

Den Verfassern stehen auf Wunsch **50 Sonderabzüge**, weitere Exemplare gegen Erstattung der Herstellungskosten zur Verfügung. Umschläge mit Titeln werden besonders berechnet.

Ältere Jahrgänge dieser Jahreshefte können, soweit die Vorräte reichen, in neuen Exemplaren gegen Nachzahlung eines Jahresbeitrags von 5 Mk. netto für den Jahrgang vom Verein bezogen werden. Von einigen Jahrgängen stehen leicht beschädigte Exemplare zu billigeren Preisen zur Verfügung.

Das **Verzeichnis** der **mineralogischen, geologischen** usw. **Literatur** von Württemberg, Hohenzollern, Baden und den angrenzenden Gebieten, I. Bd. (1901—1905), zusammengestellt von Dr. Ewald Schütze, ist zum Preis von 3 Mk. netto vom Verein zu beziehen.

Mitglieder, welche die Jahreshefte in **Originalleinwandeinband** gebunden zum Preis von 6 Mk. zu beziehen wünschen, wollen dies der Geschäftsstelle oder dem Vereinskassier Dr. C. Beck, Stuttgart, Wagenburgstrasse 10, mitteilen.

Die verehrl. Mitglieder werden um rechtzeitige Mitteilung eines etwaigen **Wohnorts- und Adressenwechsels** dringend ersucht; insbesondere werden die nach Stuttgart verziehenden Mitglieder gebeten, hiervon der Geschäftsstelle **(Stuttgart, Kgl. Naturalienkabinett)** Mitteilung zu machen, damit ihnen die Einladungen zu den jeweils am 2. Montag eines Monats stattfindenden **wissenschaftlichen Abenden** zugestellt werden können.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

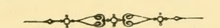
Prof. Dr. **E. Fraas**, Prof. Dr. **C. v. Hell**, Prof. Dr. **O. v. Kirchner**,
O.-Studienrat Dr. **K. Lampert**, Geh. Hofrat Dr. **A. Schmidt**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler**.

VIERUNDSECHZIGSTER JAHRGANG.

Mit 5 Tafeln und 2 Beilagen.



Stuttgart.

Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann).

1908.

Inhalt.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und die Sammlungen des Vereins.

II. Sitzungsberichte.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Beilagen.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und die Sammlungen des Vereins.

Bericht über die zweiundsechzigste Hauptversammlung

am 29. Juni 1907 in Aalen.

Mit Rücksicht auf das am Johannesfeiertag, dem althergebrachten Versammlungstag des Vereins, zu Gmünd stattfindende Schwäbische Sängerfest, dessen Anziehungskraft sich naturgemäß in erster Linie auch im angrenzenden O.A. Aalen geltend machen mußte, war die 62. Hauptversammlung, die nach dem vorjährigen Beschluß in Aalen stattfinden sollte, auf den 29. Juni, den Peter und Paul-Feiertag anberaumt worden. Am Morgen desselben fand sich denn auch eine stattliche Anzahl von Mitgliedern und Freunden des Vereins aus nah und fern im Evangelischen Vereinshaus der alten Reichsstadt zusammen, dessen geräumiger Saal von der evangelischen Gemeinde in dankenswertester Weise dem Verein als Versammlungsraum überlassen worden war. Der Ortsausschuß hatte es sich angelegen sein lassen, den Saal freundlich zu schmücken und durch verschiedene Ausstellungen seinen Gästen die Naturschätze der Umgebung Aalens vor Augen zu führen. Insbesondere hatte Apotheker Dr. Gaupp-Aalen eine Ausstellung lebender Pflanzen aus der Nachbarschaft veranstaltet, die nicht nur durch ihre Reichhaltigkeit, sondern auch durch die Frische, in der sich die zum Teil schon tagelang vorher gesammelten Exemplare präsentierten, allgemeines Interesse erweckte. Allgemeine Bewunderung erregte die außerordentlich reichhaltige und mustergültig hergerichtete Sammlung europäischer wie auch exotischer Schmetterlinge und Käfer, die Lehrer Bechter-Aalen ausgestellt hatte. Reiches Lob fand auch die Ausstellung schön präparierter Flechten und Moose und

trefflicher Pilzzeichnungen, die Lehrer Wachter-Essingen darbot. Die ausgestorbene Tierwelt des Gebiets war durch eine reichhaltige Petrefaktensammlung des Oberreallehrers Beurlen-Aalen zur Anschauung gebracht.

Kurz nach 10 Uhr eröffnete der Vorsitzende, Geh. Hofrat Dr. A. Schmidt, die Versammlung mit einer Begrüßungsansprache, in der er, an die Wasseralfinger Versammlung im Jahre 1864 anknüpfend, der Männer gedachte, die wie Fabrikant Lettenmaier, O.A.-Arzt Dr. Hartmann und die Inspektoren Schuler und Hahne damals die Vereinsinteressen im Bezirk vertraten, von denen heute aber nur noch Präsident a. D. v. Baur unter den Lebenden weilt. Namentlich der im Jahre 1898 im Alter von 86 Jahren verstorbene Inspektor Hahne hat sich während seines ganzen Lebens eingehend mit der Erforschung der Pflanzen- und Tierwelt der Umgebung Aalens abgegeben und reiche Sammlungen angelegt, die sich für die Landeskunde von großem Werte erwiesen haben. Redner wies hin auf die erzreichen Berge im Aalener Gebiet als ein Band, das Industrie und Technik innig mit der vaterländischen Naturforschung verbinde, das fester zu schlingen auch die Aufgabe des Vereins und seiner heutigen Versammlung sei. Nach einer weiteren Begrüßung, die Stadtschultheiß Schwarz im Namen der bürgerlichen Kollegien von Aalen der Versammlung entgegenbrachte, berichtete Oberstudienrat Lampert über die Tätigkeit des Vereins im letzten Jahre. Er gab zunächst einen kurzen Überblick über die wissenschaftliche Tätigkeit, soweit sie sich an den „wissenschaftlichen Abenden“ zu Stuttgart und bei den vom Oberschwäbischen und vom Schwarzwälder Zweigverein veranstalteten Versammlungen geäußert hat, berichtete kurz über die Beteiligung des Vereins an die 78. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte und besprach dann die weitere Tätigkeit des Vereins, namentlich die Herausgabe der Jahreshefte und die dabei befolgten Tendenzen, wobei er insbesondere der wertvollen Bereicherung gedachte, die das Jahresheft durch die Beilage der vom Statistischen Landesamt herausgegebenen Mitteilungen der Geologischen Abteilung heuer zum erstenmal erfahren hat. Mit warmen Worten gedachte er der im letzten Jahre verstorbenen Vereinsmitglieder und gab der Hoffnung Ausdruck, daß die entstandenen, leider sehr zahlreichen Lücken durch Zuwachs wieder geschlossen werden möchten, den herbeizuführen sich jedes Mitglied angelegen sein lassen sollte. Im Auftrag des Ausschusses stellte Redner der Versammlung den Antrag, die Herren Präsident

a. D. Dr. v. Baur-Degerloch und Oberforstrat a. D. Probst-Ellwangen, die in mehr als 50jähriger Mitgliedschaft sich mannigfache Verdienste um den Verein erworben haben, zu Ehrenmitgliedern zu ernennen. Dem Antrag entsprach die Versammlung unter lebhaftem Beifall.

Nunmehr trug der Kassier des Vereins, Dr. C. Beck, den Rechnungsabschluß für die Zeit vom 1. Juli 1905 bis 31. Dezember 1906 vor, indem er zugleich begründete, weshalb er mit Zustimmung des Ausschusses in Zukunft das Rechnungsjahr mit dem Kalenderjahr abschließen werde. Nachdem die Versammlung die von Hofrat C. Cleßler geprüfte Rechnung anerkannt und der Vorsitzende dem Rechner für seine treue und vielseitige Mühewaltung den wohlverdienten Dank des Vereins ausgesprochen hatte, erfolgte die satzungsmäßige

Wahl des Vorstands und des Ausschusses,

die auf Vorschlag aus der Versammlung in der bisherigen Zusammensetzung belassen wurden. Es sind somit gewählt:

als erster Vorstand:
Geh. Hofrat Prof. Dr. A. Schmidt (Stuttgart),

als zweiter Vorstand:
Oberstudienrat Dr. K. Lampert (Stuttgart).

Im Ausschuß verbleiben die für die Vereinsjahre 1906/1908 gewählten Herren:

Dr. C. Beck (Stuttgart),
Forstdirektor Dr. F. v. Graner (Stuttgart),
Prof. a. D. Dr. C. B. Klunzinger (Stuttgart),
Prof. Dr. A. Sauer (Stuttgart),
Direktor Prof. Dr. M. Sußdorf (Stuttgart).

Für die Vereinsjahre 1907/1909 wurden wiedergewählt die Herren:

Prof. Dr. W. Gmelin (Stuttgart),
Prof. Dr. P. v. Grützner (Tübingen),
Prof. Dr. K. v. Hell (Stuttgart),
Prof. Dr. O. Kirchner (Hohenheim),
Prof. Dr. E. Müller (Stuttgart).

Außerdem gehören dem Ausschuß an

als Kustos der zoologischen Sammlung:
Oberstudienrat Dr. K. Lampert (Stuttgart),

als Kustos der botanischen Sammlung:
Prof. J. Eichler (Stuttgart),
als Kustos der mineralogisch-paläontologischen Sammlung:
Prof. Dr. E. Fraas (Stuttgart),
als Vorstand des Schwarzwälder Zweigvereins:
Prof. Dr. F. Blochmann (Tübingen),
als Vorstand des Oberschwäbischen Zweigvereins:
Fabrikant Fr. Krauß (Ravensburg), und an dessen Stelle seit 2. Februar 1908 Direktor Dr. Groß (Schussenried).

Vom Ausschuß wurden gewählt:
als Schriftführer: Prof. Dr. E. Fraas und Prof. Dr. C. B. Klunzinger;
als Bibliothekar: Prof. J. Eichler;
als Rechnungsführer: Dr. C. Beck;
als Rechnungsprüfer: Hofrat Ch. Cleßler (Stuttgart).

Als Ort der nächsten Hauptversammlung (1908) wurde auf ergangene Einladung Freudenstadt gewählt.

In dem nunmehr beginnenden wissenschaftlichen Teil der Versammlung sprachen Oberreallehrer Beurlen (Aalen) über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Aalen, Mittelschullehrer Geyer (Stuttgart) über die Quellenfauna unserer Kalkformationen und als dritter Redner Prof. Dr. Klunzinger (Stuttgart) über unsere Ratten und Mäuse, deren Schaden und Bekämpfung unter Vorzeigung lebender und ausgestopfter Tiere und der zur Bekämpfung empfohlenen Präparate (Berichte s. S. XXX ff.).

Nach diesen beifälligst aufgenommenen Vorträgen schloß der Vorsitzende die Versammlung mit Worten des Dankes an die Geschäftsführer, Aussteller und Vortragenden.

Nach einem in der „Eintracht“ eingenommenen, durch treffliche Reden gewürzten gemeinschaftlichen Mittagessen folgte man der liebenswürdigen Einladung des Vorstands des Wasseralfinger Hüttenwerks, des Bergrats Herzog, auf die „Grube“, wo man bei den Klängen eines prächtigen, von der Bergkapelle unter Leitung ihres trefflichen Dirigenten, Kapellmeister Schlay, ausgeführten Konzerts in fröhlicher Geselligkeit bis zum Abend vereinigt blieb. Freudige Überraschung erregte es, als Bergrat Herzog nach einer herzlichen Begrüßungsansprache das in Eisenguß künstlerisch ausgeführte Bild einer von Ichthyosauriern, Plesiosauriern und Ptero-

daktylen belebten Liaslandschaft als Erinnerung an den schön verlaufenen Versammlungstag unter seine Gäste austeilen ließ.

Hatte eine Anzahl der Versammlungsbesucher schon den vorhergegangenen Tag zu einer Besichtigung des Hüttenwerks in Wasseralfingen unter Führung dortiger Beamten benützt, so vereinigten sich die Zurückbleibenden am nächsten Tag noch zu einem botanisch-zoologischen Ausflug an den Kocherursprung und an den Brenztopf, wo man die letzten Stunden in geselliger Vereinigung mit den liebenswürdigen Gastgebern und -geberinnen verbrachte.

Verzeichnis der Zugänge zu den Vereinssammlungen.

A. Zoologische Sammlung.

(Kustos: Oberstudienrat Dr. Lampert.)

In dieses Verzeichnis sind auch die Zugänge der Württembergischen Sammlung des Naturalienkabinetts im vergangenen Jahr aufgenommen. Die besonders für die Vereinssammlung bestimmten Stücke sind durch beigefügtes (V.) gekennzeichnet.

Säugetiere.

Schädel eines Rehbocks, Gundelsheim,
von Herrn Forstamtmann Dr. Hähnle, daselbst;
Schädel eines Rehbocks, Ochsenhausen,
von Herrn Oberförster Stier, daselbst;
Hausratte (*Mus rattus* L.), Besigheim,
von Herrn Lehrer Kullen, daselbst;
Vergl. zu diesem interessanten Nachweis des Vorkommens der Hausratte in Besigheim diese Jahreshefte Bd. 55 S. VIII, Bd. 61 S. XIII und Bd. 63 S. XV.

Vögel.

Bergfink (*Fringilla montifringilla* L.), weißliche Varietät von Thuningen, OA. Tuttlingen,
von Herrn Lehrer Kullen in Besigheim;
Gemeiner Baumläufer (*Certhia familiaris* L.), Favoritpark bei Ludwigsburg,
von Herrn Präparator Keller, Stuttgart;
Weiße Bachstelze (*Motacilla alba* L.), Klosterreichenbach,
von Herrn Oberförster Hofmann, daselbst;
Singdrossel (*Turdus musicus* L.), Stuttgart,
von Herrn Aufseher Strobel, daselbst;
Dohle (*Monedula monedula* L.), weißliche Varietät, Rottweil,
von Herrn Prof. Dr. Zwiesele, Stuttgart (V.);
Blauweihe (*Circus cyaneus* L.), ♀, Schussenried,

Hellfarbiger Wasserläufer (*Glottis nebularius* Gum.), Schussenried,
beide von Herrn Forstamtmann Dr. Rau, daselbst;
Sperlingseule (*Glaucidium passerinum* Boie), ♂, Obertal,
von Herrn Oberförster Huß, daselbst;
Stockente (*Anas boschas* L.), ♂, Zwiefalten,
von Herrn Oberförster Kurz, daselbst.

Reptilien.

Kreuzotter (*Pelias berus* Merr.), Eckwälder Hang an der Teck,
„ schwarze Varietät (var. *brester* L.), Raubershang an der Teck,
Glatte Natter (*Coronella austriaca* L.), Teck hinter Brucken,
von Herrn Oberförster Häußler, Weilheim a. T.;
Glatte Natter (*Coronella austriaca* L.), Oberndorf,
Ringelnatter (*Tropidonotus natrix* Kuhl), im Fischteich gefangen und Eier derselben,
von Herrn Fischzüchter J. Hofer, Oberndorf;
Ringelnatter (*Tropidonotus natrix* Kuhl), Stuttgart, anläßlich der Sanierungsarbeiten der Altstadt bei den Bauarbeiten im Zwinger gefunden (es wurden noch mehrere Exemplare gesehen),
von Herrn Dr. Rößger, Stuttgart.

Amphibien.

Grasfrosch (*Rana temporaria* L.), eine größere Anzahl melanistischer Exemplare von Christophstal, Friedrichstal (im Schwarzwald), Schussenried und Isny,
Erdkröte (*Bufo vulgaris* L.), ♂ und ♀ in Kopulation, Obertal,
von Herrn Prof. Dr. Klunzinger, Stuttgart (V.).

Fische.

Regenbogenforelle (*Salmo irideus* Sieb.),
Bachforelle (*Trutta fario* Sieb.),
Bachsaibling (*Salmo fontinalis* Mitsch.),
von allen Arten mehrere melanistische Arten aus den Fischzuchtteichen von Graf in Christophstal,
von Herrn Prof. Dr. Klunzinger, Stuttgart (V.);
Regenbogenforelle (*Salmo irideus* Sieb.),
Bachforelle (*Trutta fario* Sieb.),
Bachsaibling (*Salmo fontinalis* Mitsch.),
von sämtlichen Arten Eier und Brut aus der Fischzuchtanstalt des Herrn Hofer in Oberndorf,
von Herrn Hofer, daselbst.

Weichtiere.

Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.), 10 Riesenexemplare und 2 links gewundene Exemplare, Oberwilzingen bei Hayingen (OA. Münsingen),
von Herrn Waldschütz Schenz, daselbst;
Teichmuschel (*Anodonta cygnea* var. *cellensis* Schrot.), Schleinsee bei Tettnang,

Teichmuschel (*Anodonta cygnea* var. *piscinalis* Nils.), Feuersee, Stuttgart,
von Herrn Oberstudienrat Dr. Lampert, Stuttgart;

Eine Sammlung fast sämtlicher einheimischen Mollusken von verschiedenen Fundorten Württembergs, darunter die für Württemberg neuen Arten:

Hyalina lenticula Held, angeschwemmt vom Zipfelbach,
Vertigo alpestris Ald., „ „ „
Succinea elegans Risso, Gundelsheim,
Planorbis vorticulus v. Mart., Algershofen,
Lartetia (Vitrella) Lamperti Geyer, Fleinheim, Hürben und Staufen bei Giengen a. d. Br.,
„ „ *photophila* Geyer, von mehreren Quellen der Alb,
Calyculina brochoniana Bourg., Pleidelsheim,
„ *Ryckholti* Norm., „
von Herrn Mittelschullehrer D. Geyer, Stuttgart.

Würmer.

Wasserkalb (*Gordius aquaticus* Duj.), Ochsenhausen,
von Oberförster Stier, daselbst;
Mermis spec. aus den Raupen von *Cucullia absinthii* L., Heidenheim,
von Oberlehrer Löffler, daselbst.

Moostierchen.

Alcyonella fungosa Pall., Altwasser des Neckars bei Nürtingen,
von Mittelschullehrer Geyer, Stuttgart.

Insekten.

Coleoptera.

Metoecus paradoxus L., ♂, Stuttgart,
von Herrn Hofrat Dr. Distler, daselbst;
Attelabus curculionoides L., Blattrollen an Eichen, Stuttgart,
von Herrn Professor Eichler, daselbst;
Hylurgus piniperda L., in Gipfeltrieben von Kiefern, Stuttgart,
von Herrn A. v. d. Trappen, daselbst.

Lepidoptera.

Acherontia atropos L., Raupe, Saugart bei Riedlingen,
von Herrn E. Hohl, daselbst;
Porthesia chrysorrhoea L., Nester, aus dem Wildpark bei Stuttgart,
von Herrn Hofrat Hinderer, daselbst;
Archianna melanaria L., Stuttgart (Waldhaus),
von Herrn W. Schelling, daselbst;
Cossus cossus L., Raupe, Mergentheim,
von Herrn Assessor Mühling, daselbst.

Hymenoptera.

Eichengalle, Wildpark bei Stuttgart,
von Herrn Gymnasist A. Finckh (V.);
Xylocopa violacea L., ♂, Stuttgart,
von Herrn Viktor Calmbach, daselbst;
Eine Anzahl verschiedener Nester und biologischer Präparate von Bienen und Wespen aus der Umgebung von Biberach,
von Herrn Zeichenlehrer Kopp, daselbst.

Hemiptera.

Schildläuse auf Akazien, Degerloch,
von Herrn O.-St.-R. Dr. Lampert, Stuttgart.

Orthoptera.

Gryllotalpa vulgaris L., Stuttgart,
von Herrn Präparator Gerstner, daselbst.

Neuroptera.

Phryganeenlarven, Wildpark, Stuttgart,
von Herrn Gymnasist A. Finckh, daselbst (V.).

Acarida.

Tetranychus telarius L., auf Linden, Eßlingen,
von Herrn Seminaroberlehrer Kohler, daselbst.

B. Botanische Sammlung.

(Kustos: Prof. J. Eichler.)

Apotheker Ad. Mayer (Tübingen) sandte 31 Arten aus der Umgegend von Rosenfeld, Lehrer Scheuerle (Frittlingen) mehrere für das Gebiet neue Rubus- und Rosaformen aus der Umgegend von Frittlingen und Spaichingen.

Taxus baccata L., am Ortenberg bei Schörzingen.
Triglochin palustris L., Rosenfeld.
Lolium remotum Schrank, Leidringen.
Cyperus fuscus L., Rosenfeld.
Scirpus Tabernaemontani Gmelin, Rosenfeld.
„ *compressus* Persson, Binsdorf.
Eriophorum polystachyum L., Rosenfeld.
Carex pulicaris L., Heiligenzimmern.
Juncus compressus Jacquin, Rosenfeld.
Luzula silvatica Gaudin, Rosenfeld.
Ophrys apifera Hudson, an der Schalksburg bei Laufen.
Spiranthes autumnalis Richard, Rosenfeld.
Salix nigricans Smith, Isingen.
„ *cinerea* L., Rosenfeld.
Thesium pratense Ehrhart, Rosenfeld.
Dianthus Seguieri Villars, Rosenfeld.

Ranunculus sceleratus L., Leidringen.
„ *nemorosus* DC., Aistaig.
Adonis flammeus JACQUIN, Rosenfeld.
Rubus Schleicheri WEIHE, Frittlingen-Denkingen.
„ *apricus* WIMMER, Neufra-Frittlingen.
„ *Bavaricus* FOCKE, Frittlingen-Gosheim.
„ *platycephalus* FOCKE, Neufra-Frittlingen.
„ *flaccidifolius* FOCKE, Frittlingen-Gosheim.
„ *Gothicus* FRIEDRICHSEN, Frittlingen.
Rosa glauca var. *adenophora* R. KELLER, am Dreifaltigkeitsberg bei Spaichingen.
Trifolium minus RELHAN, Rosenfeld.
Coronilla vaginalis LAMARCK, am Oberhohenberg bei Schörzingen.
Lathyrus Nissolia L., Isingen.
„ *hirsutus* L., Rosenfeld.
„ *odoratus β. ceylanicus* L., verschleppt bei Brittstein.
Euphorbia stricta L., Binsdorf.
Epilobium obscurum SCHREBER, Rosenfeld.
Bifora radians MARSCH.-BIEBERSTEIN, Rosenfeld-Leidringen.
Vaccinium Vitis idaea L., Bickelsberg.
Symphytum patens SIBTHORP, Binsdorf.
Melampyrum silvaticum L., Brittheim.
Galium rotundifolium L., Rosenfeld.

C. Mineralogisch-paläontologische Sammlung.

(Kustos: Prof. Dr. E. Fraas.)

Als Geschenke:

a) Mineralien und Gesteine:

Kalkspat im Kalktuff von Münster,
von Herrn Lehrer Klöpfer in Stuttgart.
Pseudomorphose von Brauneisenstein nach Breunerit von Aach,
von Herrn Dr. M. Schmidt in Stuttgart.
Braunspat und Kalkspat in Ammoniten, Lias von Vaihingen,
von Herrn L. Epstein in Frankfurt.

b) Petrefakten:

Fossilien aus dem Braunen Jura vom Ipf,
von Herrn Prof. Dr. E. Fraas in Stuttgart.
Helix platychelodes und *numulina*, Miocän Nördlingen,
von Herrn Kustos Dr. E. Schütze in Stuttgart.
Nautilus sp., *Plesiosaurus*-Wirbel, *Psiloceras* sp., *Plicatula sarcinula* aus dem Angulatenkalk von Vaihingen, *Ostrea arietis*, Lias von Plochingen,
von Herrn L. Epstein in Frankfurt.
Ancylus deperditus, *Palaeobatrachus* n. sp., aus den Dysodilen des Randecker Maares,
von Herrn B. Hauff in Holzmaden.

D. Bibliothek.

(Bibliothekar: Prof. J. Eichler.)

Zuwachs vom 1. Januar bis 31. Dezember 1907.

a. Durch Geschenk und Kauf.

Durch Schenkung von Büchern etc. haben sich folgende Mitglieder und Freunde des Vereins um denselben verdient gemacht: Beck, Dr. C., in Stuttgart; Blanck, Dr. E., in Berlin-Friedenau; Cleßler, Geh. Hofrat, in Stuttgart; Fraas, Prof. Dr. E., in Stuttgart; Gmelin, G., Apotheker in Winnenden; Haag, Prof. F., in Stuttgart; Hein, Dr. W., in München; Henriksen, G., Inspektor in Christiania; Hesse, Hofrat Dr. O., in Feuerbach; Kerz, Fr., Inspektor, in Stuttgart; Klunzinger, Prof. Dr. C. B., in Stuttgart; Link, Kommerzienrat, in Heilbronn; Lutz, Dr. K. G., in Möhringen-Sonnenberg; Maier, Dr. H. N., in München; Morstatt, Apotheker in Cannstatt; Plieninger, Prof. Dr. F., in Hohenheim; Poeverlein, H., Bezirksamtsassessor in Ludwigshafen; Schmidt, W., Stadtpfarrer in Winnenden; Schuster, H., Privatlehrer in Stuttgart; Sieberer, Dr. K., in Eßlingen; Stoller, Dr. J., Landesgeolog in Berlin.

I. Zeitschriften, Gesellschaftsschriften etc.

Aus der Heimat. Organ des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde. Herausgegeben von Dr. K. G. Lutz. 20. Jahrg. 1907. (Lutz.)

Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. IX, 2—5. (Kauf.)

Erfurt. K. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften: Jahrbücher. N. F. Heft XXXII (1906).

Kyoto. College of Science and Engineering: Memoirs I, 3 (1907).

Magdeburg. Museum für Natur- und Heimatkunde: Abhandlungen und Berichte Bd. I, 2—3 (1906).

Meißen. Naturwiss. Ges. Isis: Mitteilungen 1906/7.

Montevideo. Universidad de M.: Revista de la Seccion Agronomia No. 1 (1907).

Sapporo natural history Society: Transactions Vol. I, 1—2.

Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Jahrg. 1885—1906 (Fraas).

Zoologischer Beobachter (Zool. Garten) Jahrg. 48, 1907.

Verschiedene ältere Jahrgänge dieser Jahreshefte. (Cleßler, Gmelin, Link, Morstatt, Schmidt.)

II. Schriften allgemein-naturwissenschaftlichen Inhalts.

Natur und Staat, Beiträge zur naturwissenschaftlichen Gesellschaftslehre:

Bd. IX. Häcker, Walter, Die ererbten Anlagen und die Bemessung ihres Wertes für das politische Leben. Jena 1907. (Fraas i. A. der Preiskommission.)

Oeuvres complètes de J. C. Galissard de Marignac. I. II. (Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève.)

III. Zoologie, Anatomie.

Hein, Walter, Einige Versuche und neuere Erbrütungsmethoden von Bachforelleneiern. Stuttgart 1907. (Hein.)

— Einige Versuche über den Einfluß mechanischer Störungen auf die Entwicklung der Bachforelleneier. Stuttgart 1907. (Hein.)

— Über die Wirkung des Steinkohlenteers auf Fische und einige Wirbellose. Stuttgart 1907. (Hein.)

— Zur Biologie der Forellenbrut. II.—VI. München 1907. (Hein.)

Maier, Hermann Nicolaus, Beiträge zur Altersbestimmung der Fische. I. Oldenburg i. Gr. 1906. 4⁰. (Maier.)

Rörig, Adolf, Gestaltende Korrelationen zwischen abnormer Körperkonstitution der Cerviden und Geweihbildung derselben. Leipzig 1907. 8⁰. (Kerz.)

Zellers zoologisches Tagebuch. Mit Anhang: H. Haupt, Bemerkungen zu Zellers Tagebuchnotizen über *Acentropus niveus*. 1906. 4⁰. (Klunzinger.)

IIIa. Insekten und Arachniden.

Lampert, Kurt, Die Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse. Eßlingen (1907). 8⁰. (Lampert.)

IV. Botanik.

Bach, Heinrich, Über die Abhängigkeit der geotropischen Präsentations- u. Reaktionszeit von verschiedenen äußeren Faktoren. Leipzig 1907.

Diels, L., Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich. Berlin 1906. (Schuster.)

Gmelin, Joh. Georg (und Gmelin Sam. Gottl.), Flora Sibirica sive Historia plantarum Sibiriae. Tom. III u. IV. Petersb. 1768/69. (Schmidt.)

Hesse, O., Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile. (11. Mitt.) 1907. (Hesse.)

Holthusen, Theodor, Untersuchung über die Verteilung der Aschenbestandteile in der normalen und durch bestimmte Operationen pathologisch veränderten Kohlrabi- und *Helianthus*-Pflanze. Bonn 1906.

Klebs, Georg, Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen. Jena 1903. 8⁰. (Schuster.)

Meierhofer, H., Biologie der Blütenpflanzen. Stuttgart 1907. 8⁰. (Lutz.)

Poeverlein, H., Beiträge zur Flora der bayerischen Pfalz. III. München 1907.

— Beiträge zur Kenntnis der bayerischen *Veronica*-Arten. II. München 1907. (Pöverlein.)

— Die Literatur über Bayerns floristische, pflanzengeographische und phänologische Verhältnisse. 1907. (Pöverlein.)

Sturm's Flora von Deutschland. 2. Aufl. Bd. 15. (Lutz.)

V. Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Blanck, E., Über Kalkkonkretionen. Berlin 1907. (Blanck, E.)

Ebler, E., Der Arsengehalt der „Maxquelle“ in Bad Dürkheim a. d. Hardt. Heidelberg 1907. 8⁰. (Pollichia, Dürkheim.)

Eisele, Hermann, Das Übergangsgebirge bei Baden-Baden, Ebersteinburg, Gaggenau und Sulzbach und seine Kontaktmetamorphose durch das nordschwarzwälder Granitmassiv. Berlin 1907. 8⁰.

Haag, F., Diluviale Terrassen im Neckar-Museltal. 1907. (Haag.)

Henriksen, G., Sundry geological Problems. Christiania 1906. 8⁰. (Henriksen.)

Plieninger, Felix, Die Pterosaurier der Juraformation Schwabens. Stuttgart 1907. 4⁰. (Plieninger.)

Schmidt, C., Buxtorf, A., Preiswerk, H., Führer zu den Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft im südlichen Schwarzwald, im Jura und in den Alpen. August 1907. Basel 1907. 8⁰. (Beck.)

Schröder, H. und Stoller, J., Diluviale marine und Süßwasser-Schichten bei Ütersen-Schulau. (S.-A.) Berlin 1907. (Stoller.)

Sieberer, Karl, Die Pleurotomarien des schwäbischen Jura. Stuttgart 1907. 4⁰. (Sieberer.)

VII. Chemie, Physik, Mathematik, Astronomie und Meteorologie.

Dinkelacker, Alfred, Beiträge zur Kenntnis der Spitzenentladung. Tübingen 1907.

Dobler, Paul, Über die Sekundärstrahlung, welche entsteht, wenn die β-Strahlen des Radiums dünne Metallschichten treffen. Leipzig 1907. 8⁰.

Giesing, Ernst, Untersuchungen ebener Reflexions-Beugungsgitter mit Rücksicht auf ihre Brauchbarkeit zur absoluten Messung der Lichtwellenlänge. Tübingen 1906. 8⁰.

Hoffmann, Curt, Das Abelsche Theorem für die elliptischen Integrale. Leipzig 1907. 8⁰.

Löffler, Eugen, Beiträge zur Theorie der Schnittpunkte algebraischer Kurven. Borna-Leipzig 1907. 8⁰.

Prümm, Erich, Eine Differential-Methode zur Messung magnetischer Felder. Braunschweig 1907.

VIII. Bäderschriften.

Weizsaecker, Th., Wildbad und seine Kurmittel. 1907. (Eichler.)

IX. Schriften verschiedenen Inhalts.

Gaus, E., Führer durch Heidenheim und seine Umgebung. Heidenheim 1906. 8⁰. (Eichler.)

Lotter, Carl, Geschichte der Museumsgesellschaft 1807—1907. Stuttgart 1907. 8⁰. (Verwaltungsrat d. Mus.-Ges.)

b. Durch Austausch unserer Jahreshefte[1]**:**

Amani, s. Deutsch-Ostafrika.

American Academy of arts and sciences (Boston): Memoirs Vol. 13 No. 5. — Proc. Vol. XLII, 13—29; Vol. XLIII, 1—12.

American geographical society (New York): Bulletins Vol. 39, 1907.

Amiens. Société Linnéenne du nord de la France.

Amsterdam. K. Akademie van wetenschappen: Verhandelingen (Natuurkunde) 1. sectie, deel IX, 4; dass. 2. sectie, deel XIII, 1—3. — Verslagen van de gewone Vergaderingen deel XV (1906—1907).

Asiatic society of Bengal (Calcutta).

Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg: 37. Bericht (1906).

Australasian association for the advancement of science (Sydney).

Badischer botanischer Verein (Freiburg): Mitteilungen No. 219—223 und Beilage.

Baltimore. Johns Hopkins University: University circulars No. 195. – s. Maryland.

Bamberg. Naturforschender Verein.

Basel. Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen Bd. 19 Heft 1 u. 2.

Batavia s. Nederlandsch-Indië.

Bayerische bot. Ges. zur Erforschung der heimischen Flora (München): Berichte Bd. XI, 1907. — Mitteilungen Bd. II No. 2—4.

Bayerisches K. Oberbergamt in München, geognostische Abteilung: Geognostische Jahreshefte Bd. 18, 1905.

Bayern. Ornithologische Gesellschaft in B., s. München.

Belgique. Académie R. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique (Brüssel): Annuaires 73 année, 1907. — Bull. de la classe des sciences 1907. No. 1—8.

— Observatoire Royal (Brüssel): Annales astronomiques Tome IX, 2—3; Tome XI, 1. Annales (Physique du globe) Tome III, 2 (1906). — Les observatoires astronomiques et les astronomes. Bruxelles 1907.

— Société entomologique (Brüssel): Annales Tome L (1905). — Mémoires XII, XIII, XIV (1906).

— Société géologique (Liège): Annales Tome XXXIV, 1907/08, fasc. 1. u. 2.

— Société R. de Botanique (Brüssel): Bull. Tome XLIII, 1906, fasc. 1—3.

— Société R. zoologique et malacologique (Brüssel).

Bergen's Museum: Aarbog for 1906, Heft 3; desgl. for 1907, Heft 1 u. 2. — Aarsberetning for 1906. — Sars, G. O., An account of the Crustacea of Norway, Vol. V, 15—20.

Berlin. K. Akademie der Wissenschaften: Physikalische Abhandlungen a. d. Jahre 1906 nebst Anhang. — Sitzungsber. 1907. H. 1—38.

[1] In dem Verzeichnis sind sämtliche Gesellschaften usw. angeführt, mit denen der Verein Schriftenaustausch unterhält. Von den Gesellschaften, hinter deren Namen sich keine Angaben finden, sind dem Verein während des Jahres 1907 keine Tauschschriften zugegangen.

Berlin. Entomologischer Verein: Berliner entomolog. Zeitschr. Bd. 51, 1906, Heft 2—4; Bd. 52, 1907, Heft 1.
— K. geologische Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch für 1903, Bd. XXIV, Heft 4; für 1906, Bd. XXVII, Heft 1—3; für 1907, Bd. XXVIII, Heft 1—2.
— Gesellschaft naturforschender Freunde.
— s. auch Brandenburg und Deutsche geologische Gesellschaft.
Bern. Naturforschende Gesellschaft: Mitteilungen aus dem Jahre 1906.
— s. auch Schweiz.
Besançon. Institut Botanique.
Bodensee. Verein für Geschichte des Bodensees u. seiner Umgebung (Lindau).
Bologna. R. Accad. d. scienze dell' Istituto di Bologna: Memorie ser. 6a Vol. III (1906). — Rendiconti, nuova serie Vol. X (1905/06).
Bonn. Naturhistorischer Verein d. preuß. Rheinlande etc.: Verhandlungen Jahrg. 63, 1906, Heft 2.
— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Sitzungsberichte Jahrg. 1906, Heft 2.
Bordeaux. Soc. des sciences physiques et naturelles: Cinquantenaire de la société 15—16 Jan. 1906. (1906). — Procès verbaux des séances 1905/1906.
Boston s. American Academy of arts and sciences.
— Society of natural history: Proceedings, Vol. 32 No. 3—12; Vol. 33 No. 1—9. — Occasional papers Vol. VII No. 4—7.
Brandenburg. Botanischer Verein für die Provinz B. (Berlin): Verhandlungen Jahrg. 48, 1906.
Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft.
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: Abh. Bd. XIX, 1 (1907).
Breslau s. Schlesische Ges. f. vaterl. Kultur.
Brooklyn Institute of Arts and Sciences: Science Bulletins Vol. I, 4, 9, 10.
Brünn. Naturforschender Verein: Verhandlungen Bd. XLIX, 1905. — Ber. d. meteorolog. Komm. XXIV für das Jahr 1904.
— Klub für Naturkunde (Sektion des Brünner Lehrervereins): Berichte VII, 1905, und VIII, 1906.
Brüssel s. Belgique.
Budapest s. Ungarische geol. Ges.
Buenos Aires. Deutscher wissenschaftlicher Verein: Stöpel, Eine Reise in das Innere von Formosa (1905).
— Museo nacional: Anales ser. 3. T. VI u. VIII (1906).
Buffalo society of natural sciences: Bull. Vol. VIII, 4—6 (1906/07).
Caën s. Normandie.
Calcutta s. Asiatic Soc. of Bengal.
California Academy of sciences (San Francisco).
Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard College: Annual Report for 1905/06. — Bulletins Vol. XLIII, 5; L, 6—8; LI, 1—6. — Memoirs Vol. XXXIV, 1 und XXXV, 1.
Canada. The Canadian Institute (Toronto).

Canada. Geological survey (Ottawa): Publicationen No. 923, 928, 939, 959. — Geol. sheets No. 59—64, 75, 76, 83.
— Royal Society (Ottawa): Proc. and Trans. for 1906 (2 ser. Vol. XII).
Cape of Good Hope. Geological commission of the colony (Cape Town): 10 Ann. Rep., 1905; 11 Ann. Rep. 1906.
Cape Town s. Cape of Good Hope.
Catania. Accademia Gioenia di sc. nat.: Atti ser. 2a, Vol. 19, 1906. — Bulletino, nuova ser. fasc. 92—94.
Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Cherbourg. Société nationale des sciences nat. et math.: Mémoires Tome XXXV (1905/06).
Chicago. Field Columbian Museum: Publications No. 115, 117—120.
Christiania. K. Universität.
Chur s. Graubünden.
Cincinnati. Lloyd library: Bull. No. 8—9. — Mycological Notes 19—26. — The Phalloids of Australasia.
— Soc. of natural history.
Colmar. Naturhistorische Gesellschaft. N. F. Bd. VIII, 1905 u. 1906.
Cordoba. Academia nacional de ciencias.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft: Schriften N. F. Bd. XII, 1 (1907).
Darmstadt. Großh. Hessische Geologische Landesanstalt.
— Verein für Erdkunde etc.: Notizblatt 4. F. Heft 27 (1906).
Davenport (Iowa). Academy of natural sciences: Proc. Vol. X; Vol. XI, S. 1—417; Vol. XII, S. 1—94.
Deutsche geologische Gesellschaft (Berlin): Zeitschrift Bd. LVIII, 1906, Heft 3—4 und Bd. LIX, 1907, Heft 1—3.
Deutsch-Ostafrika. Kaiserliches Gouvernement von D.-O. (Biologisch-Landwirtschaftliches Institut in Amani): Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika Bd. III, 2, 3.
Dijon. Acad. des sciences, arts et belles lettres.
Donaueschingen. Verein für Gesch. und Naturgesch. der Baar.
Dorpat (Jurjew). Naturforscher-Gesellschaft b. d. Universität: Schriften No. XVII (1906). — Sitzungsber. Bd. XV, 1906; Bd. XVI, 1907, Heft 1; Generalregister für Bd. III—XIV.
Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsber. und Abhandl. Jahrg. 1906, Heft 2; Jahrg. 1907, Heft 1.
Dublin. Royal Dublin Society: Scientific Proceedings, Vol. XI, 10—20. — Scientific Transactions ser. 2, Vol. IX, 4, 6. — Economic Proceedings Vol. I, 8—11.
Dürkheim a. d. H. Pollichia, ein naturwiss. Verein der Rheinpfalz: Mitteilungen No. 22 (63. Jahrg. 1906).
Edinburgh. Botanical society.
— Geological society.
— R. physical society: Proceedings Vol. XVI, 8; Vol. XVII, 2—3.
— Royal Society: Transactions Vol. XLI, 3 for 1904/05; XLV. — Proceedings Vol. X, 1—3, 1905/07; XXVI, 6; XXVII, 1—5.
Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.

Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsber. H. 38, 1906.
Firenze s. Italia.
France. Société géologique (Paris): Bull. sér. 4. Vol. V 1905, No. 6—7: Vol. VI, 1906, No. 1.
— Société zoologique (Paris): Bull. Vol. XXX (1905) und XXXI (1906).
Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Bericht von 1907. — Festschrift (1907).
Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft: Berichte Bd. XV (1907).
— s. auch Badischer botan. Verein.
Genève. Conservatoire et Jardin Botaniques (Herbier Delessert).
— Soc. de physique et d'hist. naturelle: Mémoires t. XXXV, 3 (1907).
Genova. Museo civico di storia naturale: Annali 3. ser. Vol. II, 1905/06.
Gießen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Bericht. N. F., med. Abt. Bd. 2 (1907), naturw. Abt. Bd. 1, 1904/06.
Glasgow. Natural history society: Transactions N. S. Vol. VII, 3
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft: Abhandlungen Bd. 25, 2 (1907).
Graubünden. Naturforschende Gesellschaft (Chur): Jahresberichte N. F. Bd. XLVIII, 1905/6 und XLIX, 1906/07.
Greifswald. Naturw. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen 38. Jahrg. 1906.
Halifax. Nova Scotian Institute of Science: Proc. and Trans. Vol. XI, 2.
Halle. Verein für Erdkunde: Mitteilungen 31. Jahrg., 1907.
— Kais. Leopoldinisch-Carolinische Akademie d. Naturforscher: Leopoldina Bd. XLIII, 1907.
— Naturw. Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für Naturwissenschaften Bd. 78, 1905/06, No. 4—6: Bd. 79, 1907, No. 1—4.
Hamburg. Naturw Verein: Abhandlungen Bd. XIX, 1—2 (1907). — Verhandlungen 3. Folge, Bd. XIV, 1906.
— Verein für naturw. Unterhaltung: Verhandlungen Bd. XIII, 1905/07.
— Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch XXIII, 1905, mit Beiheften 1—5.
Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Harlem. Fondation de P. Teyler van der Hulst: Archives du Musée Teyler, Sér. 2 Vol. X, 4 (1907) u. Vol. XI, 1 (1907).
— Société hollandaise des sciences: Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, Sér. 2 Tome XII (1907).
Havre s. Normandie.
Heidelberg. Naturhist.-medizin. Verein: Verhandl. N. F. Bd. VIII, 3—4.
Helgoland. Biologische Anstalt (s. Kiel-Helgoland).
Helsingfors. Societas pro fauna et flora Fennica.
Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften: Verhandlungen u. Mitteilungen 55. Bd., 1905 und 56. Bd., 1906.
Hohenheim. Kgl. Württ. landwirtschaftliche Akademie: Jahresbericht für die Zeit 1. April 1906 bis 31. März 1907.
— Kgl. Württ. Anstalt für Pflanzenschutz: Flugblatt 8. — Kirchner, O.: Bericht über die Tätigkeit der K. W. A. f. P. im Jahre 1906.
Igló s. Ungarn.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein: Bericht XXX, 1905/06 und 1906/07.

Italia. R. comitato geologico (Roma): Bollettino, anno XXXVII, 1906, Heft 3—4, und anno XXXVIII, 1907, Heft 1—2.

— Società entomologica (Firenze): Bollett., anno XXXVIII, 1906, No. 1—2.

Jurjew s. Dorpat.

Kansas. The Kansas University (Lawrence): Science Bull. Vol. IV, 1—6.

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.

Kassel. Verein für Naturkunde: Bericht LI (1907).

Kiel s. Schleswig-Holstein.

Kiel-Helgoland. Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere und Biologische Anstalt auf Helgoland: Wiss. Meeresuntersuchungen, N. F. Bd. VIII, Abt. Helgoland Heft 1 (1906).

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft: Schriften Jahrgang 47, 1906.

Krefeld. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresbericht 1906/1907.

Landshut. Botanischer Verein.

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles: Bulletins. 5. sér. Vol. XLII No. 156—160.

Lawrence s. Kansas.

Leiden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift ser. 2, Deel X, 3 (1907). — Bibliotheks Katalog 5 (1907).

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. 33. Jahrg. 1906.

Liège. Société Royale des Sciences: Mémoires 3. sér. Tome VII (1907).

— Société géologique de Belgique, s. Belgique.

Lima s. Peru.

Lindau s. Bodensee.

Linz. Museum Francisco-Carolinum: Jahresber. 65 nebst Beiträgen zur Landeskunde Lfg. 59 (1907).

— Verein für Naturkunde in Österreich ob Enns: Jber. XXXVI (1907).

Lisboa s. Portugal.

London. Geological Society: Quarterly Journal Vol. LXIII, 1907. — Geological Literature added to the G. S. library during 1906.

— Linnean Society: Journal, a) Botany Vol. XXXVIII, 263—264; b) Zoology Vol. XXX, 195—196. — Proceedings Jahrg. 1906/07.

— Zoological Society: Proceedings for 1906; for 1907 pag. 1—746. — Transactions Vol. XVIII, 1.

Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum.

Lund. Universitas Lundensis: Lunds Universitets Arsskrift, Nova Series Bd. II, 1906, Abt. 2.

Luxemburg. Institut grand-ducal (Section des sciences naturelles et mathématiques): Archives trimestrielles 1906, fasc. III u. IV.

— Société de Botanique du Grand-duché de L.

— Verein Luxemburger Naturfreunde vorm. „Fauna“: Mitteilungen aus den Vereinssitzungen, 16. Jahrg., 1906.

Lyon. Académie des sciences, belles lettres et arts.

— Muséum d'histoire naturelle.

Lyon. Société d'Agriculture, Sciences et Industrie: Annales 1905.
Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften: Sitzungsberichte Jahrg. 1906.
Marseille. Faculté des Sciences.
Maryland. Geological survey (Baltimore): Pliocene and Pleistocene (1906).
Mecklenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte (Rostock): Archiv 60. Jahrg., 1906, Abt. II; 61. Jahrg., 1907, Abt. I.
Melbourne s. Victoria.
Metz. Société d'histoire naturelle.
Mexico. Instituto geologico de M.: Boletin No. 22 und 24 (1906).
— Sociedad Mexicana de historia natural.
Milano. R. Istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti, ser. 2a Vol. 39 No. 17—20 (1906/07); Vol. 40 No. 1—16 (1907).
Missouri. Botanical garden (St. Louis).: 17. annual Report 1906.
Montbéliard. Société d'Emulation.
Montevideo. Museo nacional: Flora Uruguaya Tomo III, 1—2.
Moskau. Société impériale des naturalistes: Bulletins 1905 No. 4 und 1906.
München s. Bayerische botan. Ges.
— s. Bayerisches K. Oberbergamt.
— Ornithologische Gesellschaft in Bayern: Verhandlungen 1905, Bd. VI.
Napoli. R. Accad. delle scienze fisiche e mat.: Rendiconti serie 3. Vol. XII, 1906, fasc. 9—12; Vol. XIII, 1907, fasc. 1—7.
— Zoologische Station: Mitteilungen Bd. 18 Heft 1—3 (1906/07).
Nassauischer Verein f. Naturkunde (Wiesbaden): Jahrb.Jg. 60 (1907).
Nederlandsch Indië. Natuurkundige Vereeniging i. N. I. (Batavia): Natuurkundige Tijdschrift deel LXVI (10. Ser. Deel X) (1907).
Neuchâtel. Société des sciences naturelles.
New Haven. Connecticut academy of arts and sciences: Transactions Vol. XII (1907) und Vol. XIII, p. 1—297.
New South Wales. Linnean Society of N. S. W. (Sydney): Proceedings 1906, Vol. XXXI, 3—4; 1907, Vol. XXXII, 1—3.
— R. Society (Sydney).
New York Academy of sciences: Annals Vol. XVII, 1—2.
— s. American geographical Society.
New Zealand Institute (Wellington): Trans. a. Proc. Vol. XXXIX, 1906. — Cheeseman, Catalogue of the plants of New Zealand (Well. 1906.)
Normandie. Société Linnéenne de N. (Caën): Bull. 5. sér. Vol. 9, 1905.
— Société géologique de N. (Havre): Bulletins tome XXVI, 1906.
Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft: Abhandlungen Bd. XVI (1906). — Jahresbericht für 1905.
Offenbach. Verein für Naturkunde.
Ottawa s. Canada.
Padova. Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana, Cl. di Sc. nat., fis. e mat.: Atti N. Ser. Anno III (1906) und IV (1907).

Paris s. France.

— Société de spéléologie: Spelunca t. VII, 47—49.

Passau. Naturhistorischer Verein.

Peru. Cuerpo de Ingenieros de Minas del P. (Lima): Boletins No. 41, 44—49, 51, 52, 54.

Philadelphia. Academy of natural sciences: Proceedings Vol. LVIII, 1906, part 2 u. 3; Vol. LIX, 1907, part 1.

— American philosophical society for promoting useful knowledge: Proceedings Vol. XLV, 1906; Vol. XLVI, 1907. — The Franklin Bicentennial Celebration 1906.

Pisa. Società Toscana di scienze naturali residente in P.: Atti Vol. XXII (1906). — Processi verbali Vol. XVI, No. 1—5.

Pollichia s. Dürkheim a. d. H.

Portugal. Direction des travaux géologiques du Portugal (Lisboa): Communicações Vol. VI, 2 (1906/07 und Vol. VII, 1 (1907). — Carta hypsometrica de Portugal (1906).

Posen. Naturwissenschaftlicher Verein der Provinz Posen: Zeitschr. der Sektion f. Botanik 13. Jg., 1906, Heft 3; 14. Jg., 1907, Heft 1 u. 2.

Pozsony s. Presburg.

Prag. Deutscher naturwiss.-medizin. Verein für Böhmen „Lotos“: Sitzber. Jahrg. 1906, N. F. Bd. XXVI. (Ganze Reihe Bd. 54.) — „Lotos“ naturwiss. Zeitschrift N. F. Bd. I, 1907, No. 1—3.

— Lese- und Redehalle der Deutschen Studenten in Prag: 58. Bericht über das Jahr 1906.

Presburg (Pozsony). Verein für Natur- und Heilkunde.

Regensburg. Kgl. botanische Gesellschaft.

— Naturwissenschaftlicher Verein.

Rennes. Université.

Riga. Naturforscher-Verein: Korrespondenzblatt Jg. IL (1906) u. L (07).

Rio de Janeiro. Museu nacional.

Roma. Accademia Pontificia dei nuovi Lincei: Atti anno LIX, 1905/06, und anno LX, 1906/07.

— R. Accademia dei Lincei: Atti anno CCCIV, 1907, Ser. 5: Rendiconti Vol. XVI.

— s. auch Italia.

Rostock s. Mecklenburg.

Rovereto. Museo civico: Publicazioni No. 43 (1907).

Saint Louis. Academy of science: Transactions Vol. XV, 6; Vol. XVI, 1—7.

San Francisco s. California.

Sankt Gallische naturwissenschaftl. Gesellschaft.

Sankt Petersburg. Comité géologique: Bulletins 1905, tome XXIV, und 1906, tome XXV. — Mémoires nouv. série Lfgn. 16, 21, 23—27, 29, 31, 33.

— Russisch-kaiserl. mineralogische Gesellschaft: Verhandlungen 2. ser. Bd. 44 Lfg. 1 (1906).

— Kais. Akademie der Wissenschaften: Bulletins sér. 6 Jg. 1907.

— Physikalisches Central-Observatorium: Annalen Jg. 1903, Suppl.

Santiago de Chile. Deutscher wissenschaftlicher Verein.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur (Breslau): 84. Jahresber., 1906, und Ergänzungsheft.

Schleswig-Holstein. Naturwiss. Verein für Schleswig-Holstein (Kiel): Schriften Bd. XIII, 2 (1906).

Schweiz. Geologische Kommission der schweiz. naturf. Gesellschaft: Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, N. F. Lfg. XXVI, 1, und Lfg. XXIX, 1; geotechnische Serie. Lfg. IV. — Geolog. Karte der Simplongruppe; desgl. der Gebirge zwischen Lauterbrunnenthal, Kanderthal und Thunersee; desgl. der Gebirge am Walensee.

— Schweizerische botanische Gesellschaft (Zürich): Ber. Heft 16 (1907).

— Schweizerische entomologische Gesellschaft (Bern): Mitteilungen Bd. XI, 5 u. 6 (1906/07).

— Schweizerische naturforschende Gesellschaft (Bern): Neue Denkschriften Bd. 35 (2. Aug. 1902), Bd. 40 (1906), Bd. 41 (1907). Verhandlungen der 89. Jahresvers. 1906 zu St. Gallen.

Sion. La Murithienne.

Stanford University. Leland Stanford junior University: Register for 1906—1907.

Steiermark. Naturw. Verein (Graz).

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps Akademien: Handlingar Bd. 41 No. 4, 6, 7; Bd. 42 No. 1—9. — Arkiv for matematik, astronomi och fysik III, 2—4; Arkiv for kemi, mineralogi och geologi II, 4—6; Arkiv for botanik VI, 3—4; Arkiv for zoologi III, 3—4. — Aarsbok for 1906 und for 1907. — Meteorol. Jakttagelser Bd. 46—48, 1904—1906. — Le prix Nobel en 1904 u. 1905; dass. en 1902 Suppl. — Nobelinstituts meddelanden Bd. I, 6—7.

Straßburg. Kais. Universitäts- und Landesbibliothek.

Stuttgart. Ärztlicher Verein: Medizinisch-statistischer Jahresbericht über die Stadt Stuttgart 34. Jahrg. 1906.

— s. auch Württemberg.

Sydney s. Australasian association for the advancement of sciences.

— s. New South Wales.

Tokio. College of science, Imperial University, Japan: Journal Vol. XXI, 2—7, 9—11; Vol. XXII; Vol. XXIII, 1.

Torino. R. Accademia delle scienze: Atti Vol. XLII, 1906/07.

— Osservatorio della Regia Università: Osservazioni meteor. 1906.

Toronto s. Canada.

Tromsö Museum: Aarsberetning for 1905. — Aarshefter Vol. 28, 1905.

Tübingen. K. Universitätsbibliothek: Universitätsschriften 1906/07.

Tufts College (Mass. U. S. A.).

Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.

Ungarische geologische Gesellschaft und k. ungarische geologische Anstalt (Budapest): Földtani Közlöny Bd. XXXVI, 1906, Heft 6—12; Bd. XXXVII, 1907, Heft 1—8. — Jahresbericht der k. ung. geol. Anstalt für 1905. — Mitteilungen a. d. Jahrbuch Bd. XV, 3—4; Bd. XVI, 1. — Div. geol Karten.

Ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft, botanische Sektion: Növénitani Közlemények Bd. V, 1906, No. 3 u. 4; Bd. VI, 1907.

Ungarischer Karpathen-Verein (Igló): Jahrbuch (Deutsche Ausgabe), Jahrg. XXXIV, 1907.

United States of N. Am. Department of Agriculture (Washington): Yearbook 1906.

— Department of Commerce and labor: Bull. of the Bureau of Fisheries Vol. XXV, 1905; Vol. XXVI, 1906; Vol. XXVII, 1907, p. 1—27. — Documents of the Bureau of Fisheries No. 610, 620—622.

— Department of the Interior (Geological survey) (Washington): Annual report Vol. XXVII 1905—1906. — Bulletins No. 275, 277—307, 310—315, 317, 318, 320. 323, 324. — Monographs Vol. L. — Professional papers No. 46, 50—55, 57. — Water supply and irrigation papers No. 155, 156, 158—164, 170, 172—206, 208. — Mineral resources of the U. S., Calendar year 1905.

Upsala. The Geological Instituts of the university.

— Regia Societas scientiarum Upsaliensis: Nova Acta ser. 4 Vol. I, 2.

Victoria. Public library, Museums and National Gallery (Melbourne).

Waadtland s. Lausanne.

Washington. Carnegie Institution of Washington: Tower, W. L., Evolution in Chrysomelid beetles of the genus Leptinotarsa (Wash. 1906).

— Smithsonian Institution: Annual report of the Board of Regents for 1905 u. for 1906. — Rep. of the National Museum 1905 u. for 1906. — Bull. of the U. S. National Museum No. 39 p. P, Q; 50 p. IV; 53 p. II; 56—60. — Contributions from the U. S. Nat. Herbarium Vol. X, 3—5, u. Karte zu Vol. XI. — Proceedings of the U. S. Nat. Mus. Vol. 30—32. — Smithsonian contributions to knowledge Vol. XXXIV No. 1694; Vol. XXXV No. 1718. — Smithsonian miscellaneous collections Vol. 48 No. 1656; Vol. 49 No. 1652, 1717, 1720, 1721; Vol. 50 No. 1703, 1725.

— s. auch United States.

Wellington s. New Zealand Institute.

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse: Sitzungsberichte Bd. CXV, 1906. — Mitteilungen der Erdbeben-Kommission No. XXXI.

— K. K. geologische Reichsanstalt: Abhandlungen Bd. XVIII, 2 (1907); Bd. XX, 2 (1906). — Jahrbuch 56, 1906, Heft 3—4; 57, 1907, Heft 1—3. — Verhandlungen 1906 No. 11—18; 1907, No. 1—10.

— K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen Bd. XX, 4 (1905); Bd. XXI, 1—2 (1906).

— K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft: Verhandl. Jg. 1906 Bd. 56.

— Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse: Schriften Bd. 47, 1906/07.

Wiesbaden s. Nassauischer Verein für Naturkunde.

Winterthur. Naturwiss. Gesellschaft: Mitteilungen Heft VI, 1905/06.

Württemberg. K. Statistisches Landesamt (Stuttgart): Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde Jahrg. 1907 Heft 1. — Deutsches meteorologisches Jahrbuch: Württemberg, Jahrg. 1906. — Geognostische Spezialkarte von Württemberg 1 : 25000 Atlasblatt Obertal-Kniebis und Erläuterungen (1907); dass. 1 : 50000 Atlasblatt Waiblingen (2. Aufl. 1907). — Mitteilungen der geologischen Abteilung No. 1—3.

— Württembergischer Schwarzwaldverein (Stuttgart): „Aus dem Schwarzwald" Jahrg. XV (1907).

— Württembergischer Verein für Handelsgeographie etc.: Jahresbericht XXIV—XXV, 1905/06.

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Sitzungsber. 1906.

Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahresschrift Jahrg. 51, 1906, Heft 2—4; Jahrg. 52, 1907, Heft 1—2.

— s. auch Schweiz.

Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht für 1904 u. 1905.

Der

Rechnungs-Abschluß

für das Kalenderjahr 1907 stellt sich folgendermaßen:

Einnahmen:

Kassenstand am 1. Januar 1907	1067	M.	94	Pf.
Dividende der Feuerversicherung f. d. Jahr 1906/07	14	„	40	„
Zins aus den Kapitalien	763	„	64	„
Überweisung von der Naturforscher-Versammlung	1000	„	—	„
Mitgliedschaftsbeiträge von 851 Mitgliedern	4255	„	—	„
Ortszuschlag für die Stuttgarter Mitglieder	162	„	—	„
Beiträge der neueingetretenen Mitglieder inkl. Ortszuschlag	174	„	—	„
Für 139 Originaleinbände von Jahresheften	139	„	—	„
„ im Buchhandel verkaufte Jahreshefte u. Separata	116	„	90	„
„ gelieferte Separatabzüge	168	„	50	„
Vom Bad. botan. Verein für pflanzengeogr. Beilage	266	„	15	„
	8127	M.	53	Pf.

Ausgaben:

Für Bibliothek und Buchbinderarbeiten	160	M.	60	Pf.
Herstellung der Jahreshefte inkl. Beilagen und Separatabzüge	5017	„	90	„
Expedition der Jahreshefte	534	„	49	„
Sonstige Porti und Schreibgebühren	96	„	75	„
Honorare, Saalmieten, Inserate, Einladungskarten	612	„	25	„
Unkosten der Zweigvereine	85	„	75	„
Steuer und Bankierkosten	30	„	49	„
Für 1/1000er 4 % Rhein. Hyp.-Bk.-Pfdbf.	1028	„	80	„
Uneinbringliche Forderungen an frühere Mitglieder	21	„	—	„
	7588	M.	03	Pf.

Einnahmen	8127 M. 53 Pf.
Ausgaben	7588 „ 3 „
Kassenstand am 1. Januar 1908 .	539 M. 50 Pf.

Vermögensberechnung.

Kapitalien nach Nennwert	20 600 M. — Pf.
Kassenstand am 1. Januar 1908	539 „ 50 „
	21 139 M. 50 Pf.
Vermögen am 1. Januar 1907	20 667 M. 94 Pf.
es ergibt sich somit eine Vermögenszunahme von	471 M. 56 Pf.

Der Rechner: (gez.) Dr. C. Beck.

Die Rechnung wurde mit den Belegen verglichen, nachgerechnet und richtig befunden

Stuttgart, 11. April 1908.

(gez.) Geh. Hofrat Cleßler.

Veränderungen im Mitgliederbestand.

Vom 1. Mai 1907 bis 30. April 1908 traten dem Verein folgende 32 Mitglieder bei:

Banzhaf, G., Fabrikdirektor, Neckarsulm
Beischer, Professor, Ravensburg.
Bräuchle, R., Fabrikdirektor, Aalen.
Enslin, Ferd. jr., Fabrikant, Aalen.
Feifel, Karl, Kriegsministerialsekretär, Stuttgart.
Floericke, Dr. Kurt, Redakteur, Stuttgart.
Gaupp, Dr. K., Apotheker, Aalen.
Gerstner, Karl, Präparator a. K. Naturalienkabinett, Stuttgart.
Groß, Julius, Apotheker, Tuttlingen.
Hilzheimer, Dr. Max, Privatdozent a. d. K. Techn. Hochschule, Stuttgart.
Himmelein, K., Hilfslehrer a. Gymnasium, Reutlingen.
Hofacker, Adolf, Baurat, Stuttgart.
Hofacker, Emil, Oberreallehrer, Rottweil.
Hofmann, Ludwig, Forstreferendar, Stuttgart.
Hofmeister, Prof. Dr. Franz, prakt. Arzt, Stuttgart.
Holland, Heinrich, Forstrat, Stuttgart.
Japha, Dr. Arnold, Assistent am Zoolog. Institut, Tübingen.
Jordan, Dr. Hermann, Privatdozent, Tübingen.
Leube, O., Fabrikant, Ulm.
Müller, Pfarrer, Engerazhofen.
Otto, Heinrich, Kommerzienrat, Stuttgart.
Rathgeb, Adolf, Apotheker, Gmünd.
Rau, Oskar, Forstamtmann, Tübingen.
Roser, A., Apotheker, Backnang.

Schröder, August, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.
Schuler, Dr. H., Fürstl. Leibarzt, Wolfegg.
Schwarz, Friedr., Stadtschultheiß, Aalen.
Stier, Oberförster, Ochsenhausen.
Theurer, Julius, Leonberg.
Völter, Friedr., Apotheker, Aalen.
v. Waldburg-Wolfegg-Waldsee, Fürst Maximilian, Wolfegg.
Weegmann, Oberförster, Kleinengstingen.

Durch Tod und Austrittserklärung schieden während derselben Zeit aus dem Verein 50 Mitglieder:

Bartholomäi, Schullehrer in Nagold.
Besigheimer Lehrerverein für Naturkunde.
Böckeler, Anton, Professor in Ravensburg.
v. Bourdon, Chemiker in Allmendingen.
Bumiller, Friedrich, Sanitätsrat in Ravensburg.
Dieterle, Apotheker in Plieningen.
Ebinger Lehrerverein für Naturkunde.
Ehemann, Rektor in Ravensburg.
Fauser, Sanitätsrat in Stuttgart.
Fleischer, B., Fabrikant in Stuttgart.
Frank, H., Diplomingenieur.
Friederichs, K., in Berlin.
Glatz, Adolf, in Stuttgart.
Glemser, Julius, Oberreallehrer in Eningen.
Haag, Dr. A., Medizinalrat in Heilbronn.
Haller, A., Oberreallehrer in Eßlingen.
Hamlyn-Harris, R., in Toowoomba.
v. Haug, Robert, Professor in Stuttgart.
Henle, Aug., Forstverwalter in Hoßkirch. †
Henzler, Maschineninspektor in Rottweil.
Heß, prakt. Arzt in Rottweil.
v. Hüfner, Dr. G., Professor in Tübingen. †
v. Jürgensen, Dr. Th., Professor in Tübingen. †
Keller, Max, Tübingen.
Kerner, Dr. Theobald, Hofrat in Weinsberg. †
Klumpp, Major, Bezirkskommandeur in Oberndorf. †
Kröner, A., Verlagsbuchhändler in Stuttgart.
Landerer, Dr. med., Kennenburg.
Luppold, G., Pfarrer a. D. in Stuttgart.
Mauch, Dr. R., Apotheker in Göppingen.
Mehmke, Dr. R., Professor in Stuttgart.
Münzhuber, Chemiker in Aulendorf.
Mülberger, Dr. A., Oberamtsarzt in Crailsheim. †
Nies, Professor in Tübingen.
Nötling, Dr. F., Hofrat in Lauterbach.

Oppel, Prof. Dr. Albert, Prosektor, Halle.
Römer, Oberförster in Nagold.
Schaller, Dr. L., prakt. Arzt in Stuttgart.
Schauwecker, Oberförster in Wildberg. †
Schenk, Bezirkshauptmann in Öhringen. †
v. Schmid, Dr. Rud., Prälat in Stuttgart. †
Schrader, Julius, Apotheker in Feuerbach.
Schütze, Dr. Ewald, Kustos a. Naturalienkabinett in Stuttgart. †
Schweitzer, Christian, Oberreallehrer in Laupheim.
Stirm, Albert, Ökonomierat in Stuttgart. †
Theurer, Kuno, Oberförster in Gundelsheim. †
Weißberger, J., Versicherungsdirektor in Stuttgart.
Wiedersheim, Dr. E., Geh. Hofrat in Cannstatt. †
Wülfing, Professor in Danzig.
v. Wurzach, Karl, Freiherr, in Stuttgart. †

Der Verein zählt somit am 1. Mai 1908 868 Mitglieder.

II. Sitzungsberichte.

1. Hauptversammlung zu Aalen am 29. Juni 1907.

(Den allgemeinen Bericht s. oben S. V.)

Oberreallehrer **Beurlen**: Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Aalen: Eine allgemein durch die Schichten des schwarzen und braunen Jura zu beobachtende Eigentümlichkeit ist der große Gehalt des Juragesteins an Quarz. Besonders fällt dies im Gryphitenkalk nördlich von Wasseralfingen auf. In diesem unteren Lias zeigen einzelne aufgeschlossene Stellen einen Eisengehalt und deshalb eine Rotfärbung, die an den braunen Jura erinnert. Als für den Aalener Lias eigentümliche Petrefakten wurden erwähnt *Monotis inaequivalvis* im unteren Lias, *Ammonites spinosus* im Amaltheenton und zahlreiche Ammoniten aus dem obersten Lias mit *Ammonites Aalensis* an der Spitze (Hammerstadt, Wasseralfingen). Eingehendere Besprechung fanden sodann die merkwürdigen Goldshöfer Sande und im braunen Jura die bekannte Schichte des Personatensandsteins mit dem in Wasseralfingen ausgebeuteten Flöz. Als besondere Erscheinung im mittleren braunen Jura wurden die Korallen bei Attenhofen erwähnt, ebenso auch der weiße Jura mit seinem Marmor und Bohnerz berührt. Zur Erläuterung waren Petrefakten aus sämtlichen Schichten zur Besichtigung aufgelegt.

(Beurlen.)

Mittelschullehrer **Geyer**: Über die Quellenfauna der württembergischen Kalkformationen. Den verschiedenen Quelltypen, wie sie vom Redner im letzten Jahresheft (Jahrg. 1907, S. 390 ff.) zusammengestellt sind, entsprechen bestimmte Vitrellenformen, und die systematische Gliederung der letzteren wird durch eine entsprechende geographische Gruppierung gestützt. Dabei ergeben sich Landsmannschaften und Lokalformen. Der Heuberg, die mittlere (rauhe) Alb, der Filsgau, der Degenfelder Talkessel, die Aalener-Bopfinger Gegend, der Brenzgau, der schwäbische Muschelkalk am oberen Neckar und der fränkische im Hohenloheschen erscheinen mit eigentümlichen Formen- und Formgruppen — Landsmannschaften; die Aachquelle im südlichen Baden, die Quellen im Randecker Maar, eine solche bei Dischingen führen Lokalformen. — Die Verbreitung der Schneckchen erfolgt in drei getrennten Gebieten: Jura, schwäbischer und fränkischer Muschelkalk. Im Jura geht sie ohne Unterbrechung vom Heuberg bei Tuttlingen bis zur Egau und Eger bei Dischingen und Bopfingen; im Südwesten schließt sich

ein vereinzeltes Vorkommen bei Immendingen und ein gruppenweises im Randen an; im Nordosten liegt ein Einzelvorkommnis bei Pappenheim. Jenseits der Altmühl wurden keine Vitrellen mehr gefunden, auch nicht in der Nürnberger Gegend und in der fränkischen Schweiz. Im schwäbischen Muschelkalk fehlen die Vitrellen in dem schmalen Band von Waldshut bis Oberndorf a. N.; hier beginnen sie, verbreiten sich dicht und schließen mit der Linie Herrenberg—Wildberg ohne sichtbaren Grund ab. Im Frankenlande sind sie, soweit es den württembergischen Teil betrifft, in den meisten Quellen zu finden; der bayrische und badische Anteil ist noch nicht erforscht.

Von den Strudelwürmern ist *Dendrocoelum cavaticum* Fries in der Hauptsache auf die mittlere Alb beschränkt. Ein Einzelposten liegt im Randen. *Planaria gonocephala* Dug. zeigt sich überall, wenn sie auch noch lange nicht zu allen Quellen vorgedrungen ist. *Planaria alpina* Dana beherrscht ausschließlich den fränkischen Muschelkalk, sowie die östliche und mittlere Alb bis zur Beera; von da südwestwärts teilt sie das Gebiet mit *Polycelis cornuta* O. Schm., wie sie auch im schwäbischen Muschelkalk links des Neckars mit dieser Rivalin gemischt ist.

Dendrocoelum cavaticum und der blinde Flohkrebs, letzterer in Württemberg häufig, wurden im fränkischen Jura nicht gefunden.

(Geyer.)

Professor **C. B. Klunzinger**: Über unsere Ratten und Mäuse, deren Schaden und Bekämpfung. Gegen die Gepflogenheit unseres Vereins, rein wissenschaftliche Gegenstände um ihrer selbst willen, ohne Hinblick auf wirtschaftliches Interesse, zum Vortrag zu bringen, habe ich, auf besonderen Wunsch einiger Bewohner der Stadt, in der wir heute tagen, auch einmal ein mehr landwirtschaftliches Thema genommen, doch mit dem Unterschied von rein landwirtschaftlichen Versammlungen, daß ich auch auf das eigentlich Naturwissenschaftliche: die Morphologie oder Charakteristik der in Betracht kommenden Tiere, und auf ihre Ökologie (Biologie), d. h. Lebensweise und das Verhältnis zur umgebenden Natur, etwas näher eingehe. Meine erste Pflicht ist, Sie mit den bei uns vorkommenden Mäuse- (und Ratten-)Arten und ihre systematische Stellung bekannt zu machen. (Zu diesem Zweck waren alle unsere einheimischen Arten in ausgestopften, in Weingeist konservierten, zum Teil auch lebenden Exemplaren [weißen Mäusen und Ratten, sowie Tanzmäusen] mit dabeiliegenden Diagnosen, und einige Schädel aufgestellt, und war untenfolgende Übersicht auf einer Tafel angeschrieben.)

Gemeiniglich begreift man unter dem Zunamen Mäuse oder Ratten mancherlei kleinere Säugetiere, welche aber zoologisch oft zu ganz verschiedenen Abteilungen gehören, und von denen die kleineren als Mäuse, die größeren als Ratten bezeichnet werden, nämlich außer den eigentlichen Mäusen und Ratten: die Wühlmäuse, Hasel- oder Schlafmäuse, Springmäuse, Spitzmäuse, Beutelratten, Fledermäuse usw. Hier handelt es sich zunächst um die zu der Abteilung der Nagetiere mit ihrem charakteristischen Gebiß gehörigen Arten der Familie Muridae und Arvicolidae (Wühlmäuse), von denen die ersteren sich hauptsächlich durch spitzen Kopf, langen, meist nackten Schwanz und höckerige Backenzähne,

ähnlich denen des Menschen, von den Arvicoliden unterscheiden, welche einen stumpfen Kopf, kurzen Schwanz und Backenzähne mit zickzackförmiger Endfläche (Prismatodonten) haben.

Die bei uns vorkommenden Arten beider Familien zeigen in Gestalt, Vorkommen und Lebensweise eine gewisse Parallelität, so daß man sie danach etwa in folgender, allerdings nicht streng wissenschaftlicher Anordnung anzeichnen kann (die wissenschaftlichen Hauptmerkmale geben die Zähne):

A. Große Mäuse, Ratten (16—20 cm Körperlänge ohne Schwanz).

Muridae, Mäuse.

1. *Mus decumanus* Pall., Wanderratte. Schwanz kürzer als der Körper. Zweifarbig, d. h. Bauchseite mehr oder weniger scharf abgesetzt weiß oder hell. Oben bräunlichgrau.
2. *Mus rattus* L., Hausratte, schwarze Ratte. Einfarbig, d. h. unten wenig heller als oben. Oben meist dunkel braunschwarz. Schwanz länger als der Körper.

Arvicolidae, Wühlmäuse.

3. *Arvicola amphibius* Desm., Scheermaus, Wasserratte. Einfarbig, oben graubraun bis braunschwarz. Aufenthalt teils an feuchten, teils an trockenen Orten (var. *terrestris*). Größe einer kleinen Ratte.

B. Kleine Arten (9,5—11 cm).

a) Großohrige.

4. *Mus musculus* L., Hausmaus. Einfarbig.
5. *Mus silvaticus* L., Waldmaus. Zweifarbig (oben gelblichbraun bis rotgelb.)

6. *Hypudaeus glareolus* Wagn., Waldwühlmaus, Rötelmaus. Zweifarbig (oben braunrot).

b) Kleinohrige.

7. *Mus agrarius* Pall., Brandmaus. Dreifarbig (oben braunrot, über den Rücken ein schwarzer Längsstreifen). In Getreidefeldern in Mitteldeutschland, noch nicht in Württemberg gefunden.

10. *Mus minutus* Pall, Zwergmaus, 6,5 cm, baut ein Nest. Zweifarbig, oben gelblich braunrot.

Zu den Muriden gehört auch der etwas buntfarbige größere Hamster.

8. *Arvicola arvalis* Selys, Feldmaus. Zweifarbig, oben dunkel braungrau. Häufigste Art, auf Feldern und Wiesen.
9. *Arvicola agrestis* Blas., Ackermaus, Erdmaus. Zweifarbig (oben dunkel schwärzlich braungrau). Seltener.

Über die in unseren Wohnungen hausenden Arten der Muridenfamilie: 1. Wanderratte, 2. die von ersterer bei uns fast ganz verdrängte Haus- oder schwarze Ratte[1] und 3. unsere Hausmaus will ich mich hier nicht weiter verbreiten, da ihre Naturgeschichte und Lebensweise doch allbekannt ist und ein näheres Eingehen darauf zu viel Raum beanspruchen würde, und komme gleich zu einer 4. Art[2]:

[1] S. unsere Jahreshefte 1905 S. XIII und 1899 S. VIII.

[2] Quellen: J. H. Blasius, Naturgesch. der Säugetiere Deutschlands, 1857; Martin, P. L., Illustr. Naturgeschichte I, 1882; Leunis-Ludwig, Synopsis der Tierkunde, 1883; Brehm's Tierleben III, 1890. Ritzema-Bos, Tierische Schädlinge und Nützlinge 1891.

4. der Waldmaus. Diese hübsche und lebhafte Maus kommt hauptsächlich in Wäldern und sonstigem Gehölz, wie Parks und Gärten, vor, während keine andere Maus ins Innere der Wälder dringt. Im Winter kommt sie auch in menschliche Wohnungen, besonders alleinstehende Häuser, zur Erntezeit auf Felder, aber nie in so großer Menge wie die Feldmaus, auch mehr auf Sandboden. Sie ist größer und kräftiger als die Hausmaus, die von ihr vertrieben wird, und kann gut klettern.

Nahrung hauptsächlich Baumsamen, aber auch tierisch, wie Vögel, Insekten. Fortpflanzung schwächer als bei der Haus- und Feldmaus: 3mal jährlich je 4—6 Junge; die Jungen vermehren sich in demselben Jahr nicht wieder. Diese Maus macht ihr Nest gern unter einen Haselbusch, mit schiefem Ausgang und zwei senkrechten Fallröhren. Ihr Gang ist hüpfend infolge der größeren Länge ihrer Hinterbeine, daher auch „Springmaus" genannt (wie auch *Dipus* heißt). Sie wird leicht zahm und erfreut dann durch ihr munteres Wesen. Der Schaden, den sie anrichtet, ist nicht bedeutend und ist fast nur ein forstlicher, so durch Fressen von Waldsämereien und gelegentlich durch Zerstörung junger Keime oder Bäumchen und Knospen und von Vogelnestern, Eintragen von Wintervorräten. Doch schält sie nicht die Rinden. Sie ist eher nützlich durch Töten schädlicher Insekten am Boden des Waldes, besonders der Puppen der Kieferneule und der Larven der Buschhornblattwespe *(Lophyrus pini)* usw.

5. Die Brandmaus, leicht kenntlich durch ihren schwarzen Rückenstreifen, ist bis jetzt in Württemberg nicht gefunden worden, wohl aber in Mitteldeutschland vom Rhein an ostwärts. Sie bewohnt das Flachland und kommt mehr lokal vor; besonders auf Äckern, im Winter in Scheunen und Ställen.

Nahrung: Sämereien, besonders Getreide, auch Kartoffeln, Rüben, gelegentlich auch Insekten und Würmer. Sie ist weniger geschickt im Klettern als die vorige Art, gräbt Löcher in den Boden. Vermehrung etwas stärker als bei der Waldmaus: 3—4mal je 4—8 Junge. Schaden nicht bedeutend, durch Fressen von Getreide in manchen Gegenden.

6. Die Zwergmaus ist unsere kleinste Maus. Färbung ähnlich der Waldmaus, etwas wechselnd nach Alter, Jahreszeit und Örtlichkeit. Vorkommen in ganz Mitteleuropa bis Sibirien. Sie lebt nicht, wie die andern, in der Erde, sondern über derselben, frei nistend, vortrefflich kletternd mittelst Krallen und Wickelschwanz. Nest kugelrund, von Größe eines Gänseeis, in Gestrüppe und Schilf, oder an den Ähren der Getreidehalme, geflochten aus Halmen, Rohr und Grasblättern, die in Streifen gezogen werden; es ist ähnlich dem Nest der Rohrsänger; Eingang seitlich. Die Innenseite wird mit wolligen Samen oder Blüten verschiedener Pflanzen, besonders von Schilf, ausgepolstert. Vermehrung wie bei der Brandmaus. Gegen den Herbst hin ziehen sie sich, mit andern Mäusen, gern nach den freistehenden Getreidehaufen, wo man beim Aufdecken derselben oft Hunderte von Mäusen überhaupt findet. Diese Art ist sehr beweglich, geschickt, munter und anmutig, klettert, schwimmt und taucht. Sie hält sich gut in der Gefangenschaft. Nahrung

Getreide, besonders Hafer. In der Gefangenschaft muß man ihnen zuweilen ein Ei oder Insekten geben, sonst fressen sie einander auf (Martin). Schaden mehr lokal, auf Äckern.

Aus der Familie der Wühlmäuse haben wir folgende Arten:

7. die Scheermaus, auch Wühlratte und Wasserratte, Reutmaus, Erd- oder Freßwolf oder Mollmaus genannt. Je nach dem vorwiegenden Aufenthalt im und am Wasser oder im Trockenen (Feld, Wald und Garten) unterscheidet man eine Wasserratte (*Hypudaeus amphibius* Desm.) und einen *Hyp. terrestris* Schinz oder die Scheermaus i. e. S., welche etwas kleiner, kurzschwänziger und heller ist. Erstere lebt zum Teil unter gleichen Verhältnissen wie die Wanderratte und beide kommen zusammen vor. Die Art gräbt ausgedehnte und vielfach verzweigte Gänge, welche bei der Wasserratte oft Dammbrüche verursachen; die Scheermaus wirft Erdhaufen ähnlich denen des Maulwurfs auf, die aber ungleichmäßigere Erdbrocken bilden. Darunter ein kugelrundes Nest mit strahlenförmigen Gängen. Nahrung hauptsächlich vegetabilisch, besonders Rohrstengel, Wurzeln, aber auch tierisch: Insekten, junge Enten und Gänse, die unter das Wasser gezogen werden. Die Wasserratte schadet hauptsächlich durch das Unterwühlen an Deichen, wodurch Überschwemmungen veranlaßt werden, die Scheermaus durch Abbeißen von Wurzeln. Sie ist es, die eben jetzt in Aalen in Gärten so schädlich ist. Ein Mäusefänger daselbst, der einige tote Exemplare gebracht hatte, glaubt bestimmt, die zwei obengenannten Formen als solche voneinander unterscheiden zu können. Vermehrung stark: 3—4mal im Sommer je 2—7 Junge.

8. Die Waldwühlmaus oder Rötelmaus ist, ähnlich der Waldmaus, an den Wald gebunden. Sie klettert gut, 3—4 m hoch, auf Bäume, auf dem Boden läuft sie nicht schnell, gräbt Löcher und baut darin ihr Nest. Sie ist von allen Mäusen am meisten forstschädlich, indem sie die Stämme schält, indes nicht in den Splint eingreift. Auch frißt sie Samenkörner und Knospen, liebt auch tierische Nahrung. Feinde derselben hauptsächlich Eulen.

9. Die gemeine Feldmaus liebt Boden von bindigem Ton oder Lehm, lebt mehr in baumlosen Gegenden, auch im Gebirge, und kommt oft in die Häuser, aber nur in die unteren Räume, die Keller, auch in den Wald. Sie läuft, schwimmt und gräbt besonders gut, klettert aber wenig. Sie ist morgens und abends am lebhaftesten, braucht Wärme und Trockenheit, bei anhaltender Feuchtigkeit geht sie zugrunde. Nahrung: pflanzliche Stoffe, in erster Linie Sämereien, in zweiter frische Gräser und Kräuter, Wurzeln, Blätter, Beeren, Getreide usw. Wenn das Getreide reift, sammeln sie sich in Scharen auf den Feldern, beißen die Halme unten ab, bis sie fallen, und schleppen die Ähren in ihren Bau, ebenso in Wäldern die abgefallenen Früchte und Beeren. Sie halten einen Winterschlaf, der aber unterbrochen ist. Wasser zum trinken können sie nicht entbehren.

Fortpflanzung: Schon im April findet man ihre Nester, 40 bis 60 cm unter dem Boden, weich ausgekleidet mit Gras, Halmen, Moos; Vorratskammern mit 4—6 Eingangsröhren und Laufgräben. Vermeh-

rung ganz außerordentlich: 4—6mal jährlich je 6—10 Junge, die in 8 Wochen wieder fortpflanzungsfähig sind und wieder 2—3mal gebären: so kann 1 Paar 200 Nachkommen im Jahr erhalten, wobei die Weibchen überwiegen. Mäuseplage als Folge dieser Vermehrung, aber selten zweimal hintereinander auftretend, meist erst wieder im 3. Jahr (Mäusejahr). Der Boden der Felder ist dann durchlöchert wie ein Schwamm, bei jedem Fußtritt sieht man Dutzende davonlaufen, aller Ertrag wird aufgefressen. 1822 wurden in Zabern in 14 Tagen $1^1/_2$ Millionen gefangen. Die Plage dauert gewöhnlich bis zum Herbst, wo dann fast alle Mäuse zugrunde gehen durch Schwäche, Krankheiten, Feinde (Wiesel, Iltis, Fuchs, Spitzmaus, Igel, Eule, Bussard, Turmfalke, Katzen, Hunde), Nahrungsmangel, rauhes Wetter. Die spät im Jahr geborenen bleiben immer schwach und klein und wenig widerstandsfähig, neigen auch zum Albinismus. Oft sieht man diese Mäuse scheinbar plötzlich in Masse auftreten, erklärlich aus der raschen Vermehrung (frühere Meinung von Entstehung durch Regen oder aus Erdklösen), zuweilen auch plötzlich wieder verschwinden (Apollo als Mäusetöter mittels der Sonnenstrahlen); letzteres erklärlich durch Infektionskrankheiten, wobei die Mäuse sich in den Boden verkriechen. Ihre Leichname geben dann einen guten Dünger ab und es folgt ein fruchtbares Jahr. Tritt die Plage früh ein, so gibt es wenig Heu; meist aber kommt sie erst im Spätsommer, mit Beeinträchtigung der Getreideernte. Auch im Winter bei mildem Wetter können die Mäuse schädlich werden, indem sie dann aus dem Winterschlaf erwachen und Wintergetreide und Kohl verzehren. Ein Wandern ist nicht sicher beobachtet, außer in den Wald, den sie für gewöhnlich nicht bewohnen. Sie richten hier oft beträchtlichen Schaden an durch Abbeißen und Schälen junger Stämmchen und Zweige, einschließlich eines Teils des Holzkörpers, und sie sind so schädlicher als die Waldmaus. Sie halten sich immer in der Nähe des Bodens, da sie nicht klettern können.

10. Die Ackermaus, ähnlich der Feldmaus, aber seltener, lebt mehr an feuchten Orten: Wäldern, Gräben, Kanälen. Nahrung: Wurzeln und Sämereien, auch Insekten. Kommt auch in menschliche Wohnungen und nährt sich hier wie die Hausmaus. Im Freien gräbt sie sich Röhren und zwar täglich neue. Nest dicht unter der Oberfläche. Vermehrung mäßig, Schaden gering. Sie ist nicht scheu, läßt sich mit der Hand fangen.

Mittel zur Bekämpfung der Mäuse.

a) Hausmaus: Hier genügt meist 1. das Halten von Feinden derselben: Katzen, Hunde, Igel, Eulen, besonders Schleiereule; 2. das Aufstellen von Fallen, mit Speck zum Anlocken; 3. Verstopfen der Mauslöcher mit Glasscherben oder Schwefelkohlenstoff; 4. Gifte, wie Phosphor oder Strychninkörner; 5. Bakterienverfahren nach Löffler s. u., hier indes unzuverlässig, da die Hausmaus dafür wenig empfindlich ist. Nahezu immun ist die Brandmaus, und von der Waldmaus werden so nur 50 % getötet.

b) Wasserratte oder Scheermaus: 1. Fallen in Form von Fischreusen vor den Uferlöchern oder Maulwurfseisen in den Gängen;

2. Gifte, wie Phosphor, am besten in die Gänge eingelegt in ausgehöhlten Knollen von Sellerie oder Petersilie, ihrer Lieblingsspeise, wodurch auch der Geruch des Phosphors verdeckt wird; 3. Hunde; 4. Abschießen; 5. Ratin s. u.

c) Feldmaus: 1. Schutz der natürlichen Feinde s. o.; 2. Vorbeugung durch Wegfangen im Frühjahr, wo die Mäuse noch nicht so zahlreich sind, mittels Fallen, oder durch Prämien für eingelieferte Mäuse; 3. Vertilgungsmittel: solche müssen im ganzen Mausgebiete angewendet werden, mit Hilfe der Gemeindebehörden und von seiten aller Gutsbesitzer. Vor der Ernte, mit Schonung derselben: Graben von Löchern von genügender Tiefe und Weite, so daß die hineingefallenen Mäuse nicht wieder herauskommen, viel in Holland mit Erfolg angewendet, aber nur auf festem, bindigem, nicht sandigem Boden, wo die Löcher wieder einstürzen. Ferner Räucherung der Mauslöcher mit Rauch oder Schwefel, Eingießen von Schwefelkohlenstoff und andern stinkenden Stoffen, wie Petroleum, Saprol, was aber meist nur den Erfolg hat, daß die Mäuse in die Felder der Nachbarn wandern, zudem auch teuer ist. Oder Anwendung von Giften, namentlich Phosphor, in Pillen oder als Brei (Näheres in Rizema-Bos). Andere empfehlen Baryumchlorat, Arsenik, Strychnin, Fuchsol. All diese Giftmittel sind aber unzuverlässig, teuer und gefährlich für Kinder und Tiere. Nach der Ernte oder wenn schon alles vernichtet ist, wird empfohlen: Bearbeitung des Bodens mit der Walze, besonders der Stachelwalze, Überschwemmen der tieferen Felder mit Wasser.

Als bestes Mittel hat sich neuerdings bewährt die Infektion mit Mäusetyphusbakterien nach Löffler[1]. Schon früh hat man eine Infektion durch Bakterien in Frankreich und Australien gegen die Kaninchenplage versucht, aber es machte Schwierigkeiten wegen Gefährlichkeit des Mittels für andere Tiere. Auch gegen die Nonnenraupe machte man dergleichen Versuche, fand aber keinen geeigneten Erreger. 1890 benützte Professor Löffler in Greifswald ein gelegentliches Sterben vieler zu Versuchszwecken im Laboratorium gehaltener Mäuse, wobei er als Ursache und Erreger eine Bakterie fand, die er wegen der Ähnlichkeit mit dem Typhusbacillus des Menschen „Bacillus typhi murium“ nannte, den Mäusetyphusbacillus. Es sind kurze Bazillen von lebhafter Beweglichkeit, die sich im Blute und allen Organen, auch im Darminhalt finden; sie erwiesen sich bei der Impfung und Verfütterung als in hohem Grade pathogen, und zwar nur für die Feldmaus, teilweise auch für die Hausmaus, nicht aber für andere Tiere, auch nicht für Ratten oder nur ganz ausnahmsweise. Die erkrankten Mäuse starben in 1—2 Wochen. Der Leichenbefund zeigte Schwellung der Milz, der Leber und Lymphdrüsen, die Bazillen fanden sich in Haufen in den Kapillaren. In Gelatinekulturen bilden sie bei Zimmertemperatur grauweißliche, runde flache Auflagerungen von Stecknadelkopfgröße, die bald zu Flecken von 3—4 mm werden, wobei die Gelatine sich trübt. Auch

[1] Kitt, Bakterienkunde und pathologische Mikroskopie, 4. Aufl., 1903. Dr. Räbiger, Maßnahmen zur Bekämpfung der Ratten-, Mäuse- und Schneckenplage, im Jahrbuch der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. April 1907. Berlin.

Kulturen auf Agar, Blutserum, Kartoffeln, Peptonzucker, Fleischbrühe und Milch wurden gemacht. Die erste Gelegenheit, die Sache praktisch zu verwerten, bot sich 1891 in Griechenland, besonders Thessalien, wo es sich allerdings nicht um unsere Feldmaus, sondern eine andere, etwas größere Art handelte (?). Der Erfolg war groß: Nachlassen der Seuche schon nach 8—9 Tagen, die toten Mäuse lagen haufenweise auf den Feldern und wurden von Raubvögeln und Störchen ohne Schaden verzehrt. Es wurde das Verfahren dann auch in andern Gegenden angewendet, aber nicht immer ganz nach Wunsch, wohl durch Fehler in der Anwendung, z. B. wegen Verderbens der Kultur durch Sonnenlicht, Austrocknens und Hitze, oder wenn das Mittel gegen andere Tiere, wie Ratten, Maulwürfe, Hamster, angewendet wurde. Wo es aber richtig gebraucht wurde, mit Hilfe von Tierärzten u. dergl., war das Ergebnis vortrefflich, so in Sachsen, Bayern, Frankreich. Die Krankheit wirkt um so verheerender, als die Mäuse ihre verendeten Genossen auffressen und jede tote Maus einen neuen Ansteckungsherd bildet.

Am besten sind nach Räbiger Bazillenkulturen, in zugeschmolzenen Glasröhrchen gehalten, und zwar die der ersten Generation; sie bleiben lange haltbar, nach 3 Monaten sind sie noch gut. Die Kulturen müssen im Dunkeln und Kühlen aufbewahrt werden, sie töten dann die Feldmäuse innerhalb 8 Tagen. Anwendung: Von der Kultur macht man sich eine Aufschwemmung in Kochsalz oder abgekochter Milch, welche die Mäuse gern annehmen. In dieser Verdünnung werden die Bazillen gut verteilt, und man durchtränkt damit kleine, zu Würfeln geschnittene trockene Stückchen Weißbrot. Mit 1 Liter dieser Aufschwemmung kann man 2000 Stück Brotwürfel machen, und berechnet den Verbrauch vorher aus der Anzahl der Mauslöcher. G. Rörig empfiehlt, vorher alle Mauslöcher zutreten zu lassen und nur die mit Brotstückchen zu beschicken, welche nachher wieder frisch geöffnet worden sind. Bei Käfigversuchen gehen so alle Feldmäuse zugrunde. In der Praxis muß dieses Verfahren nach 14 Tagen wiederholt werden, und man muß sich durch erneutes Zutreten der Löcher davon überzeugen, welche Baue ausgestorben sind; möglicherweise haben ja nicht alle Mäuse von dem Brot gefressen oder zu wenig Infektionsmaterial aufgenommen, oder ein Teil des Brotes ist verschimmelt oder wurde von Krähen oder anderen Tieren weggeholt.

Dieses Verfahren ist billig: ein Röhrchen Kultur, das nur 0,60 Mk. kostet, reicht für 1 Morgen (ca. 30 Ar) aus. Es ist ferner ganz ungefährlich, wie vorgenommene Fütterungsversuche und die Erfahrung in der Praxis gelehrt hat, sowohl für Haustiere, Geflügel und Wild, als für gesunde Menschen; nur Säuglinge von Tieren und Menschen sind fernzuhalten: bei zufälligen Darmerkrankungen könnten die Bazillen doch nachteilig werden, also immerhin ist Vorsicht anzuraten, z. B. Vermeidung von Berührung des Materials. Am besten wirkt das Mittel, wenn die Mäuse anderes Futter nicht bekommen können und noch nicht zahlreich sind, wie kurz vor dem Frühjahr, im Spätherbst oder in schneearmer Winterzeit. Auslegen am besten abends nach Sonnenuntergang, bei Tag nur im Schatten und bei trockenem Wetter; die Brotstücke sind tief in die Löcher zu stecken, das Brot darf nicht sauer werden.

Kulturen sind käuflich zu haben bei Schwarzlose & Söhne in Berlin, unentgeltlich vom tierhygienischen Institut in Freiburg i. Br. (Schwäb. Kronik 4./2. 1908), ebenso oder für geringes Entgelt vom Institut für Pflanzenschutz in Hohenheim.

d) Ratten. Vorübergehend Vertreiben durch Lärm (Klappermühle), Abschreckung durch Einlegen von Wacholder oder Schnupftabak, Schwefelleber, Teer in die vorhandenen Löcher. Fangapparate: Fallen, die aber die schlauen Ratten möglichst vermeiden, Gruben mit glatten Seitenwänden, ein Faß, oben mit Zubrett und elastischem Blättchen, das nachgibt, wenn die Ratte darüber läuft, innen etwas Wasser mit Häcksel. Abschießen. Schonung und Benützung natürlicher Feinde: Eulen, Raben, Igel, Katzen, von Hunden besonders die „Rattenfänger“ oder Affenpintscher. Von Giften: Arsen, Strychnin, Chlorbaryum, Phosphor, letzterer in Stärkebrei oder in Pillen: alles zu teuer und gefährlich. Weniger giftig sind Knoblauch, Meerzwiebeln, Hundszunge *(Cynoglossum officinale)* und stinkende Stoffe; sie vertreiben die Ratten nur, zum Nachbar. Besser sind auch hier Bakterieninfektionen: in Rußland wendete man den Bacillus von Isatschenko an, in Deutschland das „virus Denysz“, die aber unzuverlässig sind und eine allmähliche Schwächung zeigen nach Durchgang durch eine größere Anzahl von Tieren, es bildet sich eine erworbene Immunität aus.

Neuerdings wurde in Kopenhagen ein gutes Mittel gegen Ratten, das ebenfalls für andere Tiere unschädlich ist, „Ratin“, entdeckt, das aber noch ein Ergänzungsmittel erfordert, „Ratinin“ oder Ratin II. Es tötet auch Mäuse, die gegen den Löffler'schen Bacillus nicht so empfänglich sind, wie Haus- und Waldmaus, aber nur in konzentrierter Anwendung. Mit dem in flüssigem Nährboden gezüchteten Ratin bezw. Ratinin werden Weißbrotschnitten getränkt, oder in festem Nährboden gewachsene Kulturen ohne weiteres in tafelgroßen Portionen oder mit Milch zu einem dicken Brei verrührt, lose in Zeitungspapier eingewickelt und an den Stellen ausgelegt, wo die Ratten sich aufhalten, mit Holz- oder Blechlöffeln. Das patentierte Mittel ist zu haben im bakteriologischen Laboratorium „Ratin“ in Kopenhagen, Virginia Vey 11, jetzt auch in Halle a. S. im Laboratorium für bakteriologische und chemische Präparate von W. Kuhlow, das namentlich den Vertrieb für Deutschland übernommen hat. 1 Gläschen Kultur kostet 1 Mk., eine feste Kultur 2,50 Mk.

Man hat schon daran gedacht, mit diesem Mittel überhaupt alle Ratten, die in mannigfacher Hinsicht, namentlich auch als Krankheitsträger für Pest und Trichinen, so schädlich sind, zu vertilgen!

(C. B. Klunzinger.)

2. Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung am 14. Oktober 1907.

An Stelle des verhinderten Vorstandes begrüßte Prof. Eichler die zahlreich besuchte Versammlung und gedachte dabei mit warmen Worten des schmerzlichen Verlustes, den der Verein im August durch

den Tod seines allverehrten Mitglieds Oberhofpredigers a. D. Prälat D. v. Schmid erlitten hat. Die Versammlung ehrte das Andenken des Dahingegangenen durch Erheben von den Sitzen.

Darauf hielt Prof. Dr. **Oskar Schmidt** von der K. Baugewerkeschule in Stuttgart einen Vortrag über „Angewandte Chemie in der Baukunst". Zwischen Baukunst und Chemie scheint es auf den ersten Blick nur wenige Berührungspunkte zu geben. Trotzdem haben sich zwischen beiden enge Beziehungen herausgebildet; denn durch die Entwicklung der chemischen Technik wurde die Herstellung einer großen Zahl von neuen Baustoffen ermöglicht; weiterhin sind viele Baustoffe chemischen Veränderungen ausgesetzt, die ihre Eigenschaften in günstiger oder unerwünschter Weise beeinflussen: Man denke an die Erhärtung der Mörtel, die Verwitterung der Steine, das Rosten des Eisens. Besonders in der Herstellung und Verwendung von Mörteln sind in den letzten 50 Jahren erhebliche Fortschritte gemacht worden in engem Zusammenhang mit chemischer Forschung. Zu den schon im Altertum bekannten Mörtelarten, dem Kalk- und Gipsmörtel, sind verschiedene Zemente hinzugetreten, welche auch in der Kunststeinindustrie ausgedehnte Verwendung gefunden haben.

Der Kalkmörtel besteht aus einem Gemenge von gelöschtem Kalk, Sand und Wasser. Die Erhärtung erfolgt durch Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft. Die Reaktion findet nur bei Gegenwart von Feuchtigkeit statt, künstliches Austrocknen ist daher schädlich. Guter Mörtel soll auf einen Raumteil Kalkbrei etwa $2^1/_2$—3 Raumteile Sand enthalten. Ist der Mörtel zu kalkreich, so kann die Kohlensäure nur oberflächlich einwirken. Im Innern dicker Mauern findet man gelegentlich nach Jahrhunderten noch weichen Mörtel; außerdem bedingt fetter Mörtel ein starkes Setzen des Mauerwerks. Ein zu magerer Mörtel erhärtet zwar rascher, gibt aber ungenügende Festigkeit, was gerade bei unseren modernen Bauten gefährlich werden kann infolge des raschen Bauens, der großen Gebäudehöhe und der Größe der einzelnen Räume, insbesondere wenn die Zwischenwände erst nachträglich eingesetzt werden.

Während beim gewöhnlichen Kalkmörtel ein möglichst reiner Kalkstein das Ausgangsmaterial bildet (Weißkalk), geben tonige Kalksteine den sogen. Wasserkalk (hydraulischen Kalk, Schwarzkalk). Beim Brennen verbindet sich hier ein Teil des Kalks mit dem Ton. Das „Löschen" erfordert längere Zeit und erfolgt unter viel schwächerer Wärmeentwicklung. Dieser Mörtel erhärtet aber auch unter Wasser, wobei kristallwasserhaltige Silikate entstehen; die Kohlensäure der Luft ist also hier zur Erhärtung nicht unbedingt erforderlich. Aber auch als Luftmörtel geben die hydraulischen Kalke höhere Festigkeit als der Weißkalk. Bedauerlicherweise existieren für diesen billigen und guten Mörtel noch keine einfachen und einheitlichen Lieferungs- und Prüfungsvorschriften. Auch der gewöhnliche Weißkalkmörtel erlangt übrigens die Fähigkeit, unter Wasser zu erhärten durch Zusatz von Stoffen, welche Kieselsäure in löslicher Form enthalten und meist als hydraulische Zuschläge bezeichnet werden (Puzzolane, Traß, Schlackenmehl,

Ziegelmehl). Die Anwendung solcher Mörtel war schon im Altertum bekannt. Bei der Erhärtung entsteht wohl im wesentlichen kristallwasserhaltiges Monokalziumsilikat.

Den hydraulischen Kalken nahe steht der Romanzement, welcher aus tonreichen Kalksteinen durch Brennen unterhalb der Sinterungsgrenze hergestellt wird. Während aber die Wasserkalke nach dem Brennen so viel freien gebrannten Kalk enthalten, daß sie mit Wasser noch „löschen" und dabei zerfallen, ist dies beim Romanzement nicht mehr der Fall: der gebrannte Zement muß künstlich gemahlen werden. Er erhärtet dann mit Wasser rasch unter erheblicher Wärmeentwicklung.

Eine weit größere Bedeutung kommt indessen dem Portlandzement zu, gewonnen aus einer künstlichen innigen Mischung von Kalkstein und Ton (etwa 7 : 2) durch Brennen mindestens bis zur Sinterung und darauf folgende Zerkleinerung. Beim Brennen verbindet sich der Kalk vollständig mit dem Ton. Bei der Erhärtung entstehen unter dem Einfluß des Wassers kalkärmere Silikate und viel freies Kalkhydrat. Letzterer Bestandteil erklärt die geringe Widerstandsfähigkeit des Zements gegen sehr reines fließendes Wasser (Auflösung des Kalkhydrats), sowie gegen kohlensäurehaltiges Wasser (Bildung von löslichem Bikarbonat). Die Herstellung des Portlandzements wurde durch den Engländer John Apedin 1827 entdeckt; 1856 errichtete Dr. G. Bleibtreu die erste deutsche Portlandzementfabrik in Stettin. In Württemberg war schon seit dem Jahre 1838 von Dr. G. Leube in Ulm hydraulischer Kalk, seit 1864 Romanzement fabriziert worden. Die Herstellung von Portlandzement erfolgt aber erst seit dem Jahre 1875. Im letzten Jahrzehnt sind durch die Einführung des Drehrohrofens, der stärkeres und gleichmäßigeres Brennen ermöglicht, wesentliche Fortschritte in der Zementfabrikation erreicht worden. In deutschen Portlandzementfabriken sind jetzt über 30000 Arbeiter beschäftigt.

Während beim Zementmörtel der Erhärtungsvorgang kompliziert und noch nicht vollständig erforscht ist, handelt es sich bei der Erhärtung des Gipses um eine einfache Kristallisation aus übersättigter Lösung. Der Gipsstein gibt bei schwachem Brennen (107—150°) etwa ¾ seines Kristallwassers ab. Bei der Erhärtung von Stuckgips wird dieses Wasser wieder gebunden. Die „Keime" von unzersetztem Gipsstein, welchen das gebrannte Produkt noch enthält, ermöglichen rasche Kristallisation. Wird der Gipsstein dagegen bei schwacher Rotglut gebrannt, so erhält man den Estrichgips (Bodengips), der langsam erhärtet, aber viel größere Festigkeit erlangt.

Für den inneren Ausbau kommt neben dem Gipsmörtel in neuester Zeit der Sorelzement in Betracht, der von dem französischen Chemiker Sorel vor 50 Jahren entdeckt wurde. Derselbe besteht aus schwach gebranntem Magnesit, welcher mit Chlormagnesiumlösung angerührt wird. Bei der Erhärtung entsteht Magnesiumoxychlorid. Diese Verbindung ist aber gegen Wasser nicht beständig, was die Verwendung des Sorelzements im Freien bedenklich erscheinen läßt. Mit Holzmehl und anderen Füllstoffen vermischt, dient derselbe unter den verschiedensten Bezeichnungen zur Herstellung der fugenlosen Fußböden.

Im Anschluß zeigte der Vortragende zahlreiche Proben von Kunststeinen, bei deren Herstellung die erwähnten Mörtel Verwendung gefunden hatten. (O. Schmidt.)

Sitzung am 11. November 1907.

Prof. Dr. V. **Häcker** sprach über einige neuere Ergebnisse auf dem Gebiet der experimentellen Vererbungslehre. Der Redner knüpfte an einen vor drei Jahren an derselben Stelle gehaltenen Vortrag (s. diese Jahresh. Jahrg. 1904 S. CII) an, in dem er über gewisse Gesetzmäßigkeiten in der Vererbung gesprochen hatte, die in den 60er Jahren von dem Brünner Augustinerpater Mendel entdeckt und zu Anfang dieses Jahrhunderts durch die Botaniker H. de Vries, Correns und Tschermak wieder entdeckt und bestätigt worden waren. Der Inhalt dieser Regeln ist im wesentlichen folgender: Wenn man zwei Rassen einer Art, z. B. eine rot- und eine weißblühende Erbsenrasse, miteinander kreuzt, so wird in den typischen Mendel'schen Fällen in der ersten Bastard-(F 1-)Generation nur das eine unterscheidende Merkmal, das dominierende, in unserem Fall die rote Blütenfarbe, äußerlich zum Vorschein kommen, während das andere Merkmal, das rezessive (in unserem Fall die weiße Blütenfarbe) „latent" bleibt („Prävalenzregel"). Wenn man dann die F 1-Bastarde untereinander kreuzt oder Selbstbestäubung vornimmt, so werden bei den Individuen der zweiten Bastard-(F 2-)Generation das dominierende und das rezessive Merkmal in dem ganz bestimmten Zahlenverhältnis 3 : 1 zum Vorschein kommen („Spaltungsregel"). Ebenso treten in den folgenden Generationen regelmäßige Zahlenverhältnisse hervor. Zur Erklärung dieser Erscheinungen nimmt man an, daß die beiden in den F 1-Bastarden vereinigten Anlagen bei der Bildung der Geschlechtszellen dieser Bastarde zu gleichen Teilen auf die Geschlechtszellen verteilt werden, so daß bei jedem (männlichen und weiblichen) F 1-Individuum 50 % der Keimzellen das dominierende, 50 % das rezessive Merkmal ausschließlich enthalten („Hypothese von der Reinheit der Geschlechtszellen"). Es entstehen so vier Gruppen von befruchteten Eiern: 25 % dieser letzteren erhalten von beiden Eltern her das dominierende Merkmal, 50 % erhalten beide Anlagen, 25 % nur das rezessive Merkmal. Sowohl diejenigen Individuen, welche aus dem ersten, wie diejenigen, welche aus dem zweiten Los von befruchteten Eiern hervorgehen, also im ganzen 75 %, werden zufolge der Prävalenzregel äußerlich das dominierende, dagegen diejenigen, welche ausschließlich die rezessiven Anlagen enthalten (25 %), selbstverständlich das rezessive Merkmal zur Entfaltung bringen. Redner besprach sodann die regelmäßigen Verhältnisse, welche bei der Rückkreuzung eines F 1-Bastards mit einer der Elternformen entstehen; ferner die verwickelteren Verhältnisse, welche zutage treten, wenn sich die beiden miteinander gekreuzten Rassen in mehr als einem Merkmalspaar unterscheiden (dihybride, polyhybride Kreuzungen); das Hervortreten latenter Anlagen, speziell das Auftreten von Rückschlägen (Atavismen), und endlich die Auflösung von „zusammengesetzten Cha-

rakteren“, z. B. die Aufspaltung der „Wildfarbe“ (Graufärbung von Mäusen) in ihre Einzelfarben oder Elemente (schwarze, braune, gelbe Färbung). Alle diese Verhältnisse weisen ganz bestimmte Regelmäßigkeiten auf, so daß man vielfach imstande ist, bei der Kreuzung verschieden gefärbter Tierrassen die Verteilung der einzelnen Farbenelemente auf die Nachkommen vorauszuberechnen. Redner zeigte dann an zahlreichen Beispielen, welche Merkmale bei verschiedenen domestizierten und wilden Tieren als „mendelnd“ erkannt worden sind und wie sich die beiden Partner („antagonistische“ Merkmale) in bezug auf die Dominanz verhalten: bei den Pferden dominiert Braun über Fuchsfarbe, bei den Rindern Hornlosigkeit über Hornbildung, bei den Schafen ist schwarze Färbung (Melanismus) rezessiv gegenüber der weißen Farbe, weshalb die in einer weißen Schafherde sporadisch auftretenden melanistischen Abarten („Mutationen“) immer wieder von selber verschwinden. Zahlreiche Beobachtungen sind bei Nagetieren (Mäusen, Ratten, Kaninchen, Meerschweinchen) gemacht worden, ebenso bei den Hühnern. Bei letzteren sind nicht weniger als 19 „mendelnde“ Merkmale bekannt (besondere Kammformen, Cerebralhernie, seidiges Gefieder, überzählige Zehen usw.). Redner kam sodann auf seine eigenen Versuche mit den Rassen des mexikanischen Kolbenmolchs (Axolotl, *Amblystoma*) zu sprechen und erwähnte schließlich einige „mendelnde“ Merkmale des Menschen: Albinismus der Neger, Hypophalangie (Reduktion der Zehen- und Fingerglieder), besondere Formen des angeborenen Stares und Mißbildungen der Haut (Stachelschweinmensch). Alles in allem ist zur Genüge festgestellt, daß auch bei Tieren selbständig vererbbare Charaktere auftreten, welche in ganz bestimmten Zahlenverhältnissen auf die Nachkommen übertragen werden, woraus sich selbstverständlich auch einige Folgerungen und Winke für die praktische Tierzucht ergeben. Nach kurzer Besprechung der augenblicklich in Untersuchung begriffenen besonderen Probleme schließt Redner mit dem Wunsch, daß auf diesem Gebiet die deutsche Forschung, welcher nicht so viele Mittel und freie Kräfte zur Verfügung stehen, nicht allzu sehr hinter der des Auslandes, namentlich England und Amerika, zurückbleiben möge.

(Häcker.)

Sitzung am 9. Dezember 1907.

Prof. Dr. **Sauer** sprach über Neue Probleme im Aufbau alpiner Faltengebirge. Das Studium der Faltengebirge ist von den Alpen ausgegangen, die den markantesten Typus dieser Art und zugleich den verwickeltsten Aufbau darbieten; sie sind besser untersucht als irgend ein anderes Hochgebirge, weil sie zugänglicher sind, aber auch ungemein schwierig zu entziffern und in verschiedener Hinsicht noch ein Problem für die Geologen. Verschiedene Umstände kommen hier zusammen, um die Deutung zu erschweren: mit überaus verworrenen, in den bizarrsten Auf- und Überfaltungen sich äußernden Schichtenstörungen, die wir hauptsächlich zuerst durch die Untersuchungen Alb. Heims in ihrer Bedeutung für den Aufbau der Alpen kennen gelernt haben,

kombiniert sich einerseits eine verschiedenartige Ausbildung gleichalteriger Sedimente (Fazieswechsel), anderseits die Metamorphose durch gebirgsbildenden Druck, die bis zur völligen Verwischung der ursprünglichen Gesteinsbeschaffenheit führen kann, und dann endlich überhaupt eine große Mannigfaltigkeit der Gesteine. Wir finden in den Alpen unter den Sedimenten die Reihe vom Paläozoikum, besonders Karbon aufwärts bis zum jüngeren Tertiär vertreten, in der mesozoischen Gruppe im Westen und Norden hauptsächlich Flachseebildungen (helvetische Fazies), im Osten und Süden mehr Tiefseebildungen, dann in einer gewissen Grenzzone gegen Süden eine konglomeratische Strandfazies. Die Faltung hat diese ursprünglich z. T. weit auseinanderliegenden Fazies durcheinander gebracht, verschoben, z. T. übereinandergelegt. Die durch Druck oder Stauungsmetamorphose hervorgerufenen Veränderungen sind überraschend und eigenartig; da sehen wir Kalksteine und Dolomite der Trias vollkommen marmorisiert, Sandsteine in Quarzite, tonige Anhydrite (im Innern des Simplontunnels) in hochkristalline Anhydritgesteine mit Chlorit, Strahlstein und Biotit umgewandelt, allerhand jurassische Sedimente in glimmerige Tonschiefer, in Clintonitphyllite, in Albit und granatführende Phyllite, in Zoisit- und granatführende Glimmerschiefer, also in hochkristalline Schiefergesteine, umgewandelt, die wir unbedenklich in die alte archäische Schieferformation stellen würden, wenn wir nicht auf Grund gewisser Lagerungs- und Verbandsverhältnisse, insbesondere aber infolge gelegentlich noch erhaltener Fossilreste, z. B. vereinzelter Belemniten oder Crinoidenstielglieder und gewisser allmählicher Übergänge, wie z. B. im Urbachtale bei Innerkirchen, zur Überzeugung gelangen müßten, daß es sich hier um triassische oder jurassische Sedimente handelt. Eine Umänderung in entgegengesetzter Richtung haben die grobkristallinen Massengesteine dank dem zusammenfaltenden mächtigen Gebirgsdruck erfahren; indem sie gepreßt wurden, haben sie ihre richtungslos körnige Struktur verloren, sie wurden schiefrig, gelegentlich so dünnschiefrig, um als Dachschiefer Verwendung zu finden. So gingen aus den grobkörnigen Zentralgraniten die erst etwas schiefrigen Protogyne, dann die dünnplattigen Sericitschiefer hervor.

Aus alledem ergibt sich, daß die Alpengeologie zum großen Teil Petrographie ist. Dynamometamorphose der Gesteine und Faltungsintensität stehen in einem adäquaten Verhältnis, wobei aber noch besonders zu berücksichtigen ist, daß die Wirkungen der Dynamometamorphose unter hohem Druck und in großer Tiefe, bei hoher Temperatur sich anders gestalten müssen als in oberen Horizonten. Vortragender hat schon vor Jahren im Anschluß an Untersuchungen im Aarmassiv darauf hingewiesen, daß im ersteren Falle die Dynamometamorphose sich der Kontaktmetamorphose nähern müsse, wie das ja auch tatsächlich an den am intensivsten und in großer Tiefe gefalteten Sedimentgesteinen in den Alpen zu erkennen ist. Von einer gewissen Bedeutung für unsere Vorstellungen über die Mechanik der Alpenfaltung dürfte mit der Nachweis sein von der völligen Übereinstimmung in der Zusammensetzung des Grundgebirges im Schwarzwalde und am Nordrande der Alpen, den vor Jahren der Vortragende geführt hat. Das im Schwarzwald zutage tretende Wider-

lager setzt sich also von mesozoischen Sedimenten bedeckt ununterbrochen in die Alpen fort und war bereits in der Karbonzeit gefaltet. Die Protogyne des Aar- und Gotthardmassivs lagen an der südlichen Stoßseite der herandrängenden Faltung. Sie erfuhren deshalb eine tiefgreifende Pressung und Schieferung, dagegen löste sich am Nordrande der gewaltige Tangentialschub in einer mächtigen Quetschzone aus, die z. B. durch die Sericitschieferzone des Maderanertales gekennzeichnet ist. Die nördlich vorliegenden Gneise und Granite blieben demnach, wie Vortragender schon vor Jahren gezeigt hat, frei von diesen intensiven Pressungen.

Ganz erheblich haben die großartigen Tunnelbauten der letzten Jahrzehnte in den Alpen unsere geologischen Kenntnisse gefördert, besonders hat der jetzt vollendete Simplontunnel ein Profil geschaffen, welches für die Deutung des Alpenbaues von höchstem Belang ist. Früher hielt man das Monte-Leonegebiet für ein einfaches Gewölbe mit flach kuppelförmig übereinanderliegenden Schichten der alten archäischen kristallinen Schiefer mit mesozoischen Sedimenten darüber, jetzt stellt es sich nach C. Schmidt, Schardt und Preiswerk als ein System von 6 übereinandergeschobenen, weit ausgreifenden, etwa 20 km langen Falten heraus, die von Süden her aufsteigen und flach nach Nord, Ost und West überfallen. Zwar hat schon Gerlach in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts eine Überschiebung der alten Gneise über die Triasschichten vermutet und z. T. auch kartographisch dargestellt, aber erst der Neuzeit war es vorbehalten, die prinzipielle Bedeutung dieser tektonischen Vorgänge für den gesamten Aufbau des Alpengebirges ins rechte Licht zu rücken. Das erstaunliche Ausmaß dieser Überfaltungen im Simplongebiet findet sein Analogon in den nördlichen Kalkalpen und wird hier anscheinend noch wesentlich überholt. Mächtige Bergmassen haben sich als Erosionsreste von weit nach Norden vorgeschobenen Überfaltungsdecken herausgestellt. Die Mythen bei Schwyz, die Giswyler Stöcke, das Brienzer Rothorn waren schon länger als nicht in die Umgebung gehörige fremdartige Massen erkannt. Man weiß jetzt, daß sie sich aus Trias und Jurasedimenten aufbauen, aber nicht der helvetischen Fazies, in deren Bereich sie liegen, sondern der ost- bezw. südalpinen Fazies; sie treten inmitten des Flysch, des älteren Tertiär auf, aber setzen nicht durch denselben hindurch, sondern liegen wurzellos auf demselben. Nach den neueren Untersuchungen von Schardt stellt sich die ganze Kette der Freiburger Alpen, die Chablais-Stockhornzone, als ein System mesozoischer Deckfalten mit ostalpiner Fazies auf Tertiärunterlage aufliegend heraus, auf derselben Flyschmulde liegend, welche gegen Nordosten die Giswyler Stöcke, Mythen usw. trägt. Autochthone Massen stellen dagegen auch nach Ansicht des Vortragenden zweifellos die mächtigen Zentralmassive, das Finsteraarmassiv, das Gotthardmassiv, das Montblancmassiv dar. Wenn der tangentiale Zusammenschub, die Überfaltung von Süden her erfolgte, und das kann jetzt nicht mehr bezweifelt werden, vielleicht durch mächtige Senkungen im Bereiche des Mittelmeergebietes veranlaßt, dann mußten sich die zur Auffaltung gelangenden Massen, wie schon bemerkt, an diesen Widerlagern, den

Zentralmassiven, stauen und über diese hinweggeschoben werden. Von den Zentralmassiven bis zum Schwarzwald bildete das alte Grundgebirge von Gneisen mit eingeschalteten Graniten eine Masse, die in der Karbonperiode bereits zusammengeschoben war, also eine für die tertiäre, alpine Faltung nicht mehr faltungsfähige, ziemlich starre, nur eine gewisse Schieferung annehmende Masse. Mit dem Nachweis der Übereinstimmung der nordalpinen Erstfelder Gneise mit den Schwarzwald-Gneisen ist jene Annahme des unterirdischen kontinuierlichen Zusammenhangs zwischen Alpen und Schwarzwald sehr wahrscheinlich gemacht worden. Die geschilderten nordwärts gerichteten Überfaltungen klingen zuletzt aus in dem Faltenjura. Auch diese Faltung ist bis zu einem gewissen Grad nicht autochthon, d. h. sie pflanzt sich nicht bis in den tiefen alten Untergrund fort und kann es auch nicht, wenn man diesen als starre, nicht mehr faltungsfähige Masse ansehen muß. Buxdorf ist zu dem Resultat gelangt, daß in dem Faltenjura eine mehr nur oberflächliche Abscheerung der mesozoischen Sedimentdecke vorliegt. (A. Sauer.)

Der Vortrag wurde durch zahlreiche, in großem Maßstab ausgeführte Profile und durch eine reichhaltige Sammlung vom Vortragenden selbst gesammelter Belegstücke erläutert.

Sitzung am 13. Januar 1908.

Dr. **W. Weinberg** sprach über den Nachweis der Vererbung beim Menschen. (Der Vortrag findet sich abgedruckt unter III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen, S. 369.)

Als zweiter Redner sprach Dr. **Max Hilzheimer**, Privatdozent an der K. Technischen Hochschule, über die Reibisch-Simroth'sche Pendulationstheorie und ihre Anwendung auf die Verbreitung der Organismen. Nachdem bisher die Pendulationstheorie wenig bekannt geworden war, weil sich ihre beiden Hauptvertreter immer nur an die strengsten Fachkreise gewendet hatten, sucht nunmehr der Leipziger Professor Simroth [1] auch einen größeren Kreis damit bekannt zu machen. Die 1901 von P. Reibisch aufgestellte Pendulationstheorie besagt in Kürze etwa folgendes. Abgesehen von den bekannten Bewegungen pendelt die Erde zwischen 2 Polen, Sumatra und Ekuador, hin und her. Zum Unterschied von den Rotationspolen werden sie als Schwingpole bezeichnet. Der Kreis, auf dem die Rotationspole pendeln, ist der 10.° ö. L. und heißt Schwingkreis. Der Kreis, welcher Schwing- und Rotationspole verbindet, ist der Kulminationskreis, weil jeder Punkt der Erde bei dem Durchtritt durch ihn in seine größte Polnähe kommt. Durch den Kulminationskreis wird die Erde in zwei Hälften, eine pazifische und eine atlantisch-indische geteilt, welche jede wieder durch den Äquator in einen nördlichen und südlichen Quadranten geteilt werden. Am Schwingkreis herrscht größte Bewegung, an dem

[1] Die Pendulationstheorie, von Dr. H. Simroth. Verlag Konrad Grethlein, Leipzig.

Kulminationskreis größte Ruhe, besonders natürlich an den Schwingpolen. SIMROTH versucht nun, indem er vorwiegend die Resultate der gesamten Zoologie und Paläontologie, aber auch die Daten der Botanik, Geologie und Anthropologie durchgeht, den Beweis dafür zu liefern, daß das gesamte Erdbild ein Resultat dieser Bewegung ist. Schon das Kartenbild mit der Anhäufung großer Erdmassen an den Schwingpolen soll das zeigen. Nur Afrika stört; dieses ist aber ein aufgefallener Mond, der dadurch gerade die Pendulation veranlaßt habe. An Afrika hat dann Europa einen Halt gefunden. Nimmt man nun mit SIMROTH an, daß der Anreiz zur Weiterentwicklung der Formen der Lebewesen vom Lande ausgeht und daß diese natürlich unter den wechselnden Bedingungen des Schwingkreises am stärksten ist, so wird ohne weiteres der Schöpfungsherd nach Europa und Nordafrika verlegt. Von hier aus habe sich die Welt der Organismen dann jedesmal über die Erde ausgebreitet. Ein Geschöpf, das in den Tropen entstanden ist, wird durch polare Schwingung nach Norden entführt in ein rauheres Klima. Dies verträgt es eine Zeitlang. Daher haben wir bei der Verbreitung vieler Organismen einen nach Norden konvexen Bogen mit der höchsten Ausladung unter dem Schwingungskreis; z. B. geht die Rotbuche in Skandinavien am weitesten nach Norden. Auch die Südgrenze zeigt diesen Bogen; für das Rebhuhn z. B. verläuft sie von Mittelspanien über Norditalien nach Griechenland. Bei noch weiterer Nordschwingung wird der Organismus die Rauhigkeit des Klimas nicht mehr ertragen können, das Geschöpf wird nach Osten und Westen auf demselben Breitengrad ausweichen, um in dem gewohnten Klima zu bleiben. Dieses Ausweichen führt schließlich zur diskontinuierlichen Trennung des Areals, die Lebewesen werden sich in „symmetrischen Punkten“ in „symmetrischer Lage“ zum Schwingungskreis ansiedeln, wobei es, da die Lebensbedingungen im Osten und Westen verschieden sind, zu kleinen Abänderungen, zu vikariierenden Arten kommt, z. B. der Alligator des Mississippi und des Oberlaufs des Hoangho. Das Ausweichen geht natürlich nur bis zum Kulminationskreis, da hier ja die entgegengesetzte Schwingungsphase statt hat. So finden wir denn auf ihm, besonders auf den Schwingpolen, die meisten und altertümlichsten Arten. Der Versuch, der Kälte zu entgehen, zeitigt denn auch mannigfach andere Erscheinungen. Zunächst treibt er die Tiere in das Gleichmaß des wärmeren Wassers. Und so sieht SIMROTH denn in den Wassertieren nur eingewanderte Landtiere, z. B. auch in den Fischen. Die Kälteflucht bringt die Tiere auch zur grabenden Lebensweise (Maulwurf), zur Symbiose (Blindschleiche im Ameisenhaufen), und schließlich sogar zum Ektoparasitismus. Einen Beweis für die Herkunft der Tiere aus unsern Gebieten findet SIMROTH in der paläontologischen Forschung. Die Beuteltiere, die jetzt in Australien und Amerika leben, gehören unzweifelhaft zusammen, da sie denselben Bandwurm als Schmarotzer haben. Ihre tertiären Vorfahren aber liegen bei uns. Das Wandern vieler Tiere, das Rückwandern der Lachse in Sibirien, der Vogelzug wird auch von der Pendulation erklärt und zwar als Stammeserinnerung, welche die Tiere nach dem Ort ihrer Entstehung trieb. Schließlich soll auch der

Mensch in Europa entstanden sein. Hier hat er auch seine wichtigste Erwerbung, die Haustiere, gemacht, die somit nicht als Importationen anzusehen sind. Von hier aus geht auch alle Kultur; dem widerspricht auch nicht das Auftreten der alten östlichen Kulturen, denn sie beruhen nur auf einem Stauen am Kulminationskreis, von wo sie wieder auf den Schwingungskreis zurückgeströmt seien, ähnlich wie die Wanderratte oder das Steppenhuhn bei der jetzigen äquatorialen Phase wieder zurückgewandert sei. (Hilzheimer.)

In der an den dankbarst aufgenommenen Vortrag sich anknüpfenden, wegen der vorgeschrittenen Zeit aber nur kurzen Erörterung wurden mehrfache Bedenken gegen die neue Theorie ausgesprochen.

Sitzung am 10. Februar 1908.

Forstassessor **O. Feucht** sprach über Frühlingswanderungen auf Mallorka. Mallorka, die größte der Balearen (3400 qkm), ist zum größten Teil ein von kleinen Hügelgruppen umfaßtes Flachland tertiären Ursprungs, längs der Nordwestküste aber steigt eine lange Gebirgskette aus Kreide- und Jurakalk bis zu 1450 m über das Meer empor. Diese Sierra und ihre Pflanzenwelt schildert Redner auf Grund seiner im März und April 1907 ausgeführten Wanderungen. Schon die nächste Umgebung der Hauptstadt Palma bietet viel Interessantes. Die flache „Huerta“, ein Gartenland intensivster Kultur, breitet sich um Stadt und Hafen aus. Ihr größter Teil ist dem Anbau der Mandel gewidmet, darunter mischen sich in großer Zahl Feige und Johannisbrot, ferner Oliven, Agrumen, japan. Mispeln, Maulbeeren, Aprikosen u. a. Obstbäume. In ihrem Schatten werden Gerste und Weizen gezogen, besonders ausgedehnt ist der Anbau der Saubohne und der Kichererbse. Auf einem Ausläufer der Sierra de la Burguesa erhebt sich das alte Königsschloß Bellver, in dessen von Buschwald und Aleppokiefern bedeckter Umgebung die wichtigeren Vertreter der Mediterranflora so ziemlich alle beisammen sind.

Ein Ausflug nach der Nordostspitze der Insel, in die Umgebung von Pollenza, bringt näheren Einblick in die Waldverhältnisse Mallorkas. M. besitzt verhältnismäßig viel Wald, doch ist von geregelter Wirtschaft natürlich keine Rede. Ein rücksichtsloser Raubbau hat mit den Altholzvorräten, die Willkomm um 1874 noch zahlreich antraf, gründlich aufgeräumt. Künstliche Verjüngung ist unbekannt, was die Natur hervorbringt, fällt den Ziegen zum Opfer. Als bestandbildend kommen in Betracht Aleppokiefer und Steineiche, in geringem Umfang auch die Schwarzpappel. Die Kiefer, und zwar durchweg *P. halepensis* Mill., bildet sowohl im Flachland lichte Wälder, teils rein, teils in Mischung mit Steineiche und wildem Ölbaum, als sie auch im Gebirge auftritt, und zwar einmal in der Strandzone und dann wieder an der oberen Waldgrenze. Die immergrüne Steineiche (*Quercus ilex* L.) dagegen kommt im Flachland nur vereinzelt vor, sie fehlt ganz in der eigentlichen Strand-

zone, bildet aber große, meist reine Waldungen im Gebirge. Eine weitere Holzart, der noch 1851 in der Sierra allgemein verbreitete balearische Bux (*B. balearica* Willd.), ist heute zur großen Seltenheit geworden. eine Folge des Raubbaus, dem das wertvolle Holz mitsamt den Wurzeln zum Opfer fiel.

Wo der Wald zurücktritt, nimmt seine Stelle der Buschwald ein (mâqui, span. monte bajo), dessen Hauptbestandteil auf M. der Mastixstrauch („mata“, *Pistacia lentiscus* L.) ist. Daneben treten auf *Olea oleaster* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Myrtus communis* L., *Laurus nobilis* L., *Arbutus unedo* L., *Ruscus aculeatus* L., *Erica arborea* L. u. a. immergrüne Sträucher. Der Buschwald, der vom Mallorquiner auf Brennholz genutzt wird, bildet auf besseren Böden ein 2—3 m hohes, kaum durchdringliches Dickicht, auf den steinigen Halden dagegen löst er sich in weitständig zerstreutes niedriges Buschwerk auf, zwischen das sich zahlreiche Vertreter der Felsenheidevegetation einschieben.

Dieser Übergang zur eigentlichen Felsenheide entspricht den südfranzösischen „Garigues“ und ist auf M. weit verbreitet (span. tomillares). Leitpflanzen sind z. B. *Globularia elypum* L., *Daphne gnidium* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Lavandula dentata* L., *Anthyllis cytisoides* L. Sehr verbreitet sind Zistrosen (*Cistus albidus* L. und *monspeliensis* L.), buntblühende Wolfsmilchbüsche (besonders *E. characias* L. und *dendroides* L.) und das wegen seiner vielseitigen Verwendbarkeit (Flecht- und Seilerwaren, besonders Schuhe) hochwichtige Carritx-Gras (*Ampelodesmos tenax* Link). Gerade in der Gegend von Pollenza, auf den steilen Felsbergen der Nordküste, finden sich zwei besondere Ausbildungen der „tomillares“. Die eine ist charakterisiert durch die stachligen, 2 bis 3 Fuß im Durchmesser erreichenden Kugelpolster des endemischen *Astragalus poterium* Vahl, dessen kleine rötliche Blüten ganz unter den verdornten Blattspindeln verschwinden. Die andere, die „Palmitoformation“, findet sich auch sonst im westlichen Mittelmeergebiet und besteht fast ausschließlich aus einer dichten Wirrnis der Zwergpalme (*Chamaerops humilis* L.), die auf M. sowohl als Nahrungsmittel (Palmkohl) als in der Sparto-Industrie Verwendung findet.

In dem Maße, als der Boden trockener und steiniger wird, verschwinden die letzten kümmerlichen Bestandteile des Buschwalds, Kräuter, Zwiebel- und Knollengewächse überwiegen immer mehr, und die tomillares gehen in die eigentliche Felsenheide über. An Zwiebelgewächsen tritt am meisten *Asphodelus albus* Willd. hervor, dann *Urginea scilla* Sthl., *Gladiolus illyricus* Koch., *Allium triquetrum* L. u. a.

Redner schildert weiter eine Wanderung von Palma aus über Valldemosa und Miramar (Besitz des um die Erforschung der Balearen sehr verdienten Erzherzogs Ludwig Salvator von Toskana) der steilen Nordwestküste entlang nach dem inmitten der Sierra liegenden Soller. Von hier aus unternahm Redner, zusammen mit einem amerikanischen Botaniker, die Besteigung des Puig Mayor y Torella, des 1445 m hohen höchsten Berges der Insel. Dieser Aufstieg gibt ein sehr anschauliches Bild von der vertikalen Verteilung der Vegetation. Soller selbst (54 m ü. d. Meer) liegt in weitem, geschütztem Talgrunde, der ganz von der

Kultur der Orange und anderer Südfrüchte ausgefüllt wird. Die zurzeit mit reifen Früchten beladenen Orangenwälder gehen bis zur Höhe von 120—150 m, d. h. so weit, als eine intensive Bewässerung möglich ist, dann beginnt das Reich der weniger wasserbedürftigen Olive. Zu ihrem Anbau sind die Berghänge sorgsam terrassenförmig angelegt. Den älteren Oliven wird vielfach ein Teil des Stammholzes entnommen, aber sie sind ungemein zählebig und nehmen durch diese Mißhandlungen oft ganz abenteuerliche und phantastische Formen an. In etwa 600 m Höhe beginnt der Waldgürtel, zunächst fast reine Steineichen, nach oben immer zahlreicher die Aleppokiefer, die ihrerseits bis gegen 850 m in reinem Bestand emporsteigt. Hier geht der Wald allmählich in loses Gestrüpp über, in dem Wacholder (*Juniperus oxycedrus* L.), *Ephedra fragilis* Desf. und Vertreter der Buschwaldflora vorherrschen. Schließlich werden die Sträucher seltener, der „monte bajo" geht in „tomillares" und „Felsenheide" über. In dieser Höhe wachsen zahlreiche endemische Arten, doch ist der Ausdruck „balearische Zone" insofern nicht ganz gerechtfertigt, als die meisten dieser Arten in die Waldregion, einzelne bis zur Küste hinabsteigen (*Astragalus poterium* Vahl, *Hypericum balearicum* L., *Hippocrepis balearica* Jacq., *Brassica balearica* Pers., *Helichrysum Lamarckii* Cambr. u. s. f.).

Besonders auffallend ist die endemische Stechwinde *Smilax balearica* W. K., die nicht windet, sondern in kugligen Stachelbüscheln dem Geröll sich andrückt. Im obersten Teil des Gebirges, etwa von dem 1200 m hohen Paß couma d'en arboma an, bildet sie fast die einzige Bodendecke. Von zahlreichen andern interessanten Arten, die dieser Paßhöhe eine gewisse Berühmtheit verschafft haben, traf Redner nur kümmerliche Spuren, eine Folge der auf Mallorka ganz außergewöhnlichen Trockenheit des Winters 1906/07. Nicht einmal im Bereich der Schneegruben (neveras) zeigte die Flora regeres Leben. Die Berge werden alle beweidet, die Schafe steigen im Sommer bis zu den höchsten Spitzen empor und tragen ganz wesentlich zur Verarmung der Vegetation bei.

Die Aussicht vom Gipfel des Puig Mayor y Torella ist ganz hervorragend. Der größte Teil der Insel liegt klar und unverdeckt vor Augen, ringsum dehnt sich das Meer, aus dem Menorka und Cabrera auftauchen, und fern im Nordwesten begrenzen die Gebirge Kataloniens den Horizont (über 200 km Entfernung!). — Ein reiches Bilder- und Pflanzenmaterial unterstützte die Ausführungen des Redners.

(O. Feucht.)

Sodann sprach Mittelschullehrer **Geyer** über die Quellenfauna der württembergischen Kalkformationen. Redner rekapitulierte zunächst das in Aalen Gesagte (s. oben S. XXX) und schloß daran Betrachtungen allgemeiner Natur über die Verbreitung der Vitrellen und Planarien an. Die Grenzen der ersteren sind von der Eiszeit gezogen worden. Während derselben boten ihnen die Spaltengewässer des von Gletscherabflüssen nicht durchsetzten schwäbischen Jura und Randen Zufluchtsstätten; überall da aber, wo der Jura von nicht jurassischen Gewässern durchsetzt und zersägt ist, wie südwestlich vom Prim-Faulenbachtal und im ganzen bayrischen Anteil, sind sie ausgelöscht worden.

In der Verbreitung von *Polycelis cornuta* zeigt sich ein Zusammenhang mit dem Schwarzwald. Auf der südwestlichen Alb reicht sie so weit herein, als einige Schnecken (*Helix villosa*, *Pupa dolium*, *Clausilia corynodes*) auch reichen. Es deuten diese Vorkommnisse auf eine einstige Verbindung dieses Albteils mit dem südwestlich weiterziehenden Jura hin.

Sitzung am 16. März 1908.

Im Hörsaal des chemischen Laboratoriums der K. Techn. Hochschule sprach Prof. Dr. **Hugo Kauffmann** über Atom, Valenz, Elektron. Es sind genau 100 Jahre, daß John Dalton seine grundlegenden Anschauungen über die Atomhypothese in einem größeren Werke der Öffentlichkeit übergab. 50 Jahre später erschienen die klassischen Untersuchungen Kekulé's über die Fähigkeit der Kohlenstoffatome, sich untereinander zu verbinden, Untersuchungen, die zur Ausbildung der Lehre von der Verkettung der Atome, also zum Aufbau der Valenzlehre führten. Und wieder 50 Jahre später, in unseren Tagen, vollzieht sich aufs neue eine Vertiefung und Ausgestaltung der naturwissenschaftlichen Grundvorstellungen. Die Auffassung, daß auch die Elektrizität aus Atomen bestehe, bricht sich mehr und mehr Bahn und mit zunehmender Klarheit tritt hervor, daß diese Atome der Elektrizität, die man als Elektronen bezeichnet, eine ebenso wichtige Rolle spielen wie die materiellen Atome. Eine ungeahnte Förderung erfuhr die Elektronentheorie infolge der Entdeckung der radioaktiven Erscheinungen, und keine Substanz hat wohl in so großem Umfange unsere Anschauungen befruchtet als das Radium mit seinen wunderbaren Eigenschaften. Die große Bedeutung der Elektronentheorie wurde zuerst von den Physikern erkannt. In der Chemie ist die Elektronentheorie erst in allerjüngster Zeit von Wert geworden und übt insbesondere auf die Valenzlehre großen Einfluß aus. Da diese Lehre in der Atomhypothese wurzelt, so ist dadurch ein innerer Zusammenhang zwischen den drei Begriffen: Atom, Valenz und Elektron geschaffen. Die Atome sind die kleinsten, mit unseren derzeitigen Hilfsmitteln nicht weiter spaltbaren Teile der Stoffe. Sie sind keineswegs unendlich klein. Die sichtbaren Körper bauen sich nicht ohne weiteres aus Atomen auf. Eine bestimmte, beschränkte Anzahl von Atomen bildet zunächst ein selbständiges Gebilde, das man Molekül nennt, und erst diese Moleküle sind die eigentlichen Bausteine der Körper. Die Moleküle eines reinen Körpers sind alle gleich zusammengesetzt, und die Formeln der Chemiker beziehen sich auf die Zusammensetzung dieser Bausteine. Innerhalb jedes Moleküls herrscht eine bestimmte Ordnung in der Zusammengliederung der Atome; die Ableitung der Gesetze, nach welchen sich die Atome zu einem Molekül verketten können, ist eine der wichtigsten Aufgabe der Chemie. Diese Gesetze, die im wesentlichen durch die Arbeiten Frankland's und Kekulé's klargelegt wurden, finden ihren experimentellen Ausdruck in der Tatsache der Isomerie, d. h. darin, daß es Stoffe gibt, welche genau die gleiche chemische Formel besitzen

und trotzdem völlig voneinander verschieden sind. Die Moleküle des gewöhnlichen Äthers und die des Butylalkohols haben beide die Formel $C_4H_{10}O$, obgleich beide Stoffe so verschieden sind, daß sie niemand verwechseln würde. Insgesamt gibt es 7 Stoffe von dieser Formel, während in anderen komplizierteren Fällen sich die Anzahl der isomeren Verbindungen nach Hunderten und Tausenden und mehr bemessen kann. Die Verschiedenheit isomerer Stoffe kommt durch die verschiedene Struktur der Moleküle zustande und wird dadurch bedingt, daß die Reihenfolge, in welcher die Atome aneinander gekettet sind, von Fall zu Fall eine andere ist. Die Grundsätze, nach welchen sich die Verkettung der Atome regelt, bilden den Inhalt der Valenzlehre. Man könnte sich vorstellen, die Atome seien mit Haken ausgestattet, z. B. diejenigen des Wasserstoffs mit einem, die des Sauerstoffs mit zweien und die des Kohlenstoffs mit vieren. Indem sich die Haken der Atome gegenseitig einhängen und zwar derart, daß nirgends ein Haken frei bleibt, kommt die Atomverkettung zuwege. Die wissenschaftliche Bezeichnung für diese Haken ist Valenz. Die Valenzlehre hat sich in ungezählten Fällen so vorzüglich bestätigt, daß sie ein zuverlässiges Fundament der chemischen Forschung geworden ist; erlaubt sie doch, mit Sicherheit die Zahl isomerer Stoffe zum voraus schon anzugeben. Die Vorstellung der Haken ist natürlich nur ein ganz grobsinnliches Bild, und es ist begreiflich, daß man bemüht war, einen tieferen Einblick zu gewinnen. Hier ist der Punkt, an welchem die Elektronentheorie mit Erfolg einzugreifen scheint. Die radioaktiven Stoffe senden sogen. β-Strahlen aus, die von gleicher Natur sind wie die Kathodenstrahlen. Diese Strahlungen sind Ausschleuderungen von Atomen negativer Elektrizität, also von Elektronen; wir hätten demnach zu schließen, daß die Atome der radioaktiven Elemente aus Elektronen bestehen. Man hat Gründe, diesen Schluß zu verallgemeinern und auch in den Atomen der anderen Grundstoffe Elektronen anzunehmen; ja, manche Forscher gehen sogar so weit, in den Elektronen die Uratome zu sehen. Für die Chemie genügt vorläufig die Erkenntnis, daß in den Atomen Elektronen vorhanden sein können. Die Atome elektropositiver Elemente, also der Metalle, verlieren leicht Elektronen; eine Vorstellung, die von Drude mit Erfolg als Ausgangspunkt einer Theorie der Elektrizitätsleitung in Metallen genommen wurde. Die Zahl der abgegebenen Elektronen ist ein Maß der Valenz und ist gleich der Zahl der Haken. Die Atome der elektronegativen Elemente nehmen im Gegensatz zu denen der elektropositiven leicht Elektronen auf und zwar ebensoviel als sie Valenzen betätigen. Jedesmal wenn sich Atome verketten, kommen Elektronen ins Spiel und die Verkettungsstelle ist der Sitz von Elektronen. Je nach der Lage dieser Elektronen und den Kräften, welchen sie unterworfen sind, richtet sich die chemische Reaktionsfähigkeit des Moleküls. In der Beweglichkeit dieser Elektronen ist die Erklärung für viele physikalische Eigenschaften der Stoffe zu suchen. Bewegliche Elektronen sind schwingungsfähig und können durch Lichtstrahlen zum Schwingen gebracht werden. Analog wie bei akustischen Erscheinungen werden hierbei die auffallenden Strahlen absorbiert; da infolgedessen der Körper unserem Auge farbig

erscheint, so eröffnet die Elektronentheorie die Möglichkeit, auf Grundlage der Valenzlehre den Zusammenhang zwischen Farbe und chemischer Zusammensetzung besser als seither zu erforschen. Sind die durch Licht erregten Schwingungen beweglicher Elektronen wenig gedämpft, so werden sie Ausgangspunkt einer neuen sichtbaren Strahlung. Es tritt die Erscheinung der Fluoreszenz auf. Ähnlich wie man Saiten verschieden abstimmen kann, so vermag man auch die Beweglichkeit der Elektronen durch äußere Mittel zu beeinflussen. Dies gelingt bei fluoreszierenden Stoffen z. B. dadurch, daß man sie in verschiedenen Lösungsmitteln auflöst. Man sieht dies ohne weiteres daran, daß die Fluoreszenz eine andere Farbe annimmt; Naphteurhodin ist z. B. in Alkohol rot, in Benzin grün fluoreszierend. In vielen Fällen vermag man die Elektronenschwingungen zu dämpfen und dadurch die Fluoreszenz zu schwächen oder vernichten. Die Fluoreszenzerscheinungen sind in erster Linie berufen, die Bedeutung der Elektronentheorie für die Valenzlehre klar zu stellen.

Wie die gesamte chemische Forschung des 19. Jahrhunderts im Zeichen der Atomhypothese stand, so dürfte sie sich im 20. Jahrhundert unter dem Schilde der Elektronentheorie bewegen.

(Kauffmann.)

Sitzung am 13. April 1908.

Die Sitzung wurde in Gemeinschaft mit dem Württembergischen Verein für Luftschiffahrt im Vortragssaal des K. Landesgewerbemuseums abgehalten. Medizinalrat Dr. **Walcher** (Stuttgart) hielt einen Vortrag „Über die Physiologie des Flugs der Tiere“, dessen Wortlaut hier folgt.

Hochansehnliche Versammlung! Wenn ein Mediziner über das Flugproblem zu sprechen sich anschickt, so möge man sich nicht zu sehr darüber wundern, haben doch seit altersgrauer Zeit gerade die Ärzte an den Forschungen in Physik und Mechanik sich mit Vorliebe beteiligt. Angeborene Freude an der Lösung mechanischer Probleme, das Wohnen auf dem Berg mit nach Süden, Westen und Norden abfallenden Hängen, frühzeitige Unterweisung in der Physik, Freude an der Naturbeobachtung und endlich Ausbälgen von Vögeln, Fledermäusen, das Präparieren von Schmetterlingen und andern Insekten — alle diese Momente hatten es mit sich gebracht, daß ich mich für das Flugproblem seit meinem 12. Lebensjahre aufs intensivste interessierte.

Der sicherste Weg zur Lösung des Problems erschien mir nun nicht in der Konstruktion von Luftschiffen auf neuen Grundlagen zu liegen, sondern im Studium der von der Natur gegebenen, überaus interessanten und mannigfaltigen Konstruktionen. Wenn man sich nun aber intensiver mit einem Forschungszweig beschäftigt, so benützt man, wie Sie alle wissen, jede Gelegenheit, neue Beobachtungen zu machen oder alte Beobachtungsergebnisse zu kontrollieren bezw. zu bestätigen.

Weil ich immer den Eindruck bekommen hatte, daß mein Beobachtungsmaterial und die Gelegenheit dazu doch noch reicher gewesen

sei als das der andern, habe ich mich bei meinen Studien ganz auf mich selbst gestellt und alle jene Beobachtungen, von denen ich gelegentlich gelesen, für meine Anschauungen und Versuche unberücksichtigt gelassen, um so objektiv und unbeeinflußt als möglich dem Forschungsthema gegenüberzutreten. Und so möchte ich Ihnen im nachfolgenden in gedrängter Kürze die Resultate meiner Studien mitteilen.

Um die verschiedenartigen Vorgänge sich klarzulegen, empfiehlt es sich, zunächst die allereinfachsten Mechanismen unter den einfachsten Verhältnissen sich zu vergegenwärtigen und dann erst zu den komplizierteren überzugehen: Zunächst setzen wir Windstille voraus.

Als einfachste Art des Fluges erscheint uns nun hier das Abschweben eines Flugtieres von einem hochgelegenen Punkt zu einem in der Horizontale weiter entfernt liegenden tieferen Punkte, wie dies beispielsweise ein Bussard macht, welcher von hoher Tanne aus nach einem Raub herunterstößt: er breitet die Schwingen nicht bis zu voller Entfaltung aus, stürzt sich ganz steil nach abwärts, um, sobald er durch den Fall eine genügende Geschwindigkeit erlangt hat, in flacher Bahn seinem Ziele zuzuschießen. Ganz besonders schön läßt sich dies beobachten, wenn von einem Berge aus der Vogel in die Ebene hinausschießt. Je größer die Geschwindigkeit ist, die der Vogel erreicht, eine um so flachere Bahn kann er schweben, ohne einen Flügelschlag zu tun. — Ich habe Störche beobachtet, welche, von der Hochebene kommend, nach einem bestimmten Ort ins Tal hinausflogen, dessen Entfernung ich auf der Karte abstechen konnte. Die Vergleichung mit der gegebenen Höhe des Berges ergab eine Bahn mit einer Neigung von nur etwa 2 %. Hat der Vogel eine große Geschwindigkeit erreicht, so kann er dieselbe auch benützen, um schief aufwärts zu schweben. Seine eigene Geschwindigkeit wird aber dadurch rasch erschöpft und der Vogel sinkt vollends, falls er sich keine neue Energie erwirbt, zu Boden. Mancher von Ihnen, meine Herrn, hat schon von einem Hügel heimkehrende Gänse beobachtet, wie sie zunächst flügelschlagend nach vorwärts rennen, bis sie die nötige Geschwindigkeit haben, um den Boden vollends zu verlassen und im Schwebeflug, d. h. ohne Bewegung der Flügel, dem tiefer liegenden heimischen Stall zuzugleiten.

Fragen wir uns, auf welchen Verhältnissen diese Flugleistung basiert, so erkennen wir folgendes:

1. Das Flugtier braucht entsprechend große, annähernd horizontale Gleitflächen, um auf der unter ihm durchstreichenden Luft hinauszugleiten (verschiedene Messungen und Wägungen haben mir als Durchschnittsverhältnis ergeben, daß 1 qm Flügelfläche auf ca. 6 kg zu rechnen ist);

2. dürfen diese Flächen nicht ganz horizontal, sondern müssen nach vorn geneigt sein. Der Flieger muß also imstande sein, die Schwebeflächen in ihrer Stellung zur Horizontale zu verändern;

3. aber hat der Flieger nötig eine gewisse Geschwindigkeit und diese erwirbt er sich durch anfangs steiles Abwärtsfallenlassen seines eigenen Gewichts, oder, wie die Gans es übt, durch Laufen nach vor-

wärts, womöglich gegen den Wind, um die dadurch erworbene Geschwindigkeit für das fast horizontal erfolgende Gleiten nach vorwärts zu benützen.

Es geht aus dieser Betrachtung ein ganz besonders wichtiges und vielfach nicht verstandenes Prinzip hervor: daß nämlich nicht bloß die senkrecht unter der Flügelfläche stehende Luftsäule als tragende Masse zu betrachten ist, sondern die in der Zeiteinheit unter dem Flügel durchstreichende Luft oder, was das gleiche ist, die vom Vogel überflogene Luftstrecke. Je schneller also der Vogel über die Luft gleitet, desto mehr Luftteilchen widersetzen sich der horizontalen Flügelfläche. Ich möchte Ihnen dies an einem Versuch erläutern. Stellen wir uns eine horizontale Fläche von bestimmter Größe vor, an welcher ein Gewicht so ausbalanciert hängt, daß die Fläche beim Fall horizontal bleibt, so wird, wenn man das Ganze frei in der Luft fallen läßt, dasselbe nicht nach den bekannten Fallgesetzen zu Boden fallen, sondern viel langsamer, weil die horizontale Fläche die unter ihr liegenden Luftteilchen verdrängen muß, und diese brauchen eine gewisse Zeit, um sich in Bewegung zu setzen und sich unter der horizontalen Fläche wegzubewegen. Bringt man aber die gleiche Fläche in rasche horizontale Bewegung, so schieben sich unter der Fläche eine Unzahl von Luftteilchen durch, welche, wenn die Bewegung sehr rasch geht, gar keine Zeit mehr haben, sich in Bewegung zu setzen. Daher bietet bei großer Geschwindigkeit die Luft einer über sie wegstreichenden Fläche schließlich so viel Widerstand wie eine feste Unterlage. Dabei gleitet die Fläche über die Luft hinweg wie geschmiert. Luft ist noch glatter als Öl. Je schneller also der Vogel über die Luft gleitet, desto mehr Luftteilchen wiedersetzen sich der horizontalen Flügelfläche. Desto größer also der vertikale Widerstand, desto weniger leicht sinkt der Vogel nach abwärts.

Sie alle, meine Herrn, kennen aus Ihrer Jugend einen analogen Versuch: die Wassermännchen. Wirft man einen flachen Stein flach auf die Oberfläche des Wassers, so vermag er auf die weitesten Entfernungen horizontal weiterzuspringen. Sie haben vielleicht auch schon einen Magier gesehen, der mit einer leichten Handbewegung ein Kartenspiel in den Saal wirft, so daß die Karten bis ans andere Ende des Saales fliegen, während eine Karte ohne Geschwindigkeit sofort zu Boden fällt. Es sind ohne horizontale Bewegung zu wenig Luftteilchen, die der nicht bewegten horizontalen Kartenfläche Widerstand leisten können.

Ehe wir zu weiteren Erscheinungen beim Fluge der Tiere übergehen, empfiehlt es sich, das Gemeinsame im Bau der Flugapparate zu untersuchen, wobei ich als selbstverständlich voraussetze, daß jedermann weiß, wie im großen und ganzen ein Vogel, eine Fledermaus, ein Schmetterling aussieht.

Vom Flattermaki und Flughörnchen sehen wir ab, da ihre primitiv angeordneten Flughäute sie nur in beschränktem Maße zu dem eben besprochenen Schwebeflug befähigen. Alle andern Flugtiere zeigen nun auch Einrichtungen, um die zu einem horizontalen Fluge oder auf schiefer Bahn nach aufwärts nötige Geschwindigkeit sich in der Luft immer wieder neu zu erwerben.

Diese Organe sind nun die äußersten Enden der Schwingen und Flügel (nur der fossile *Archaeoptrix*, auf den wir später wieder zurückkommen werden, macht hier, soweit mir bekannt, eine Ausnahme, Insekten mit ähnlicher Einrichtung sind mir wenigstens nicht bekannt).

Sehen wir uns die Flügel der Fledermäuse, der Insekten, die Schwingen der Vögel, ja selbst die Flossen der fliegenden Fische an, so sehen wir bei allen folgende Anordnung: Die Flügel sind an dem im allgemeinen horizontal liegenden mehr oder weniger zylindrisch geformten Körper am vorderen Teile desselben so angebracht, daß sie annähernd mit dem Rücken bei wagrechter Haltung in einer Linie stehen. Daß also das Gewicht des Flugtieres unterhalb der Flügelansätze hängt.

Das eigentliche Traggerüst, das die Tragfähigkeit des Flügels auf den Körper des Tieres überträgt, ist der vordere, versteifte Rand des Flügels; bei den Vögeln und Fledermäusen die Knochen, bei den Insekten die stärksten Chitinrippen, bei den Fischen ein besonders ausgebildeter Strahl.

Die ganze Flügelfläche, welche sich nach hinten von diesem Traggerüst anschließt, besteht aus einer versteiften, elastischen Membran, oder die dieselbe ersetzende Federfläche der Vögel, die um so elastischer wird, je weiter es dem hinteren Rande und der Spitze zugeht. Die Konstruktion der Gelenke ist derart, daß sich die Flügel senkrecht um eine horizontale Achse auf- und abwärts, außerdem auch horizontal von vorne nach hinten um eine vertikale Achse bewegen können. Eine Rotation um die Längsachse des Traggerüsts ist nahezu ausgeschlossen oder nur in geringstem Maße möglich. Eine Stoß- oder Schwanzfläche besitzen nur die meisten Vögel, sowie die meisten Fledermäuse. Bei den übrigen Flugtieren fehlt sie.

Untersuchen wir nun, zu welchen Leistungen diese Einrichtung die Tiere befähigen, so kommen in Betracht das Gleiten durch die Luft, die Steuerung nach auf- und abwärts, ebenso nach rechts und links, vor allem aber die Fortbewegung, d. h. der Erwerb neuer Geschwindigkeit. Um das Gleiten über die unter dem Flügel wegstreichende Luft möglichst zu erleichtern, sind die unteren Flügelflächen möglichst glatt gestaltet, mit glatten Schuppen, Federn und Haaren besetzt; bei Vögeln, Fledermäusen und vielen Insekten auch konkav gewölbt. Die Höhlung nach unten offen.

Wir haben diese Wölbung an anderer Stelle nochmals zu besprechen. Ihre Wirkung zur Erleichterung des Gleitens besteht darin, daß in der Wölbung sich eine ruhige Luftschichte hält, so daß die unten durchziehende Luft sich nicht direkt an der Flügelfläche, sondern an der ruhenden Luftschicht reibt und vorbeischiebt.

Die Steuerung nach auf- und abwärts beruht auf der Ausbalancierung des Schwerpunktes. Das Flugtier legt die ausgebreiteten Schwingen so weit nach vor- oder rückwärts, bis die Flügelflächen samt Stoßfläche diejenige Neigung gegen die Horizontale einnehmen (in der Richtung von vorne nach hinten), welche das Tier zu seinem Abwärts-, Horizontal- oder Aufwärtsflug gerade nötig hat.

Dabei werden die Flügel in einem Winkel von 15—45° nach aufwärts gehalten. Die Flügel stoßen also von hinten oder vorne gesehen, in einem nach oben offenen Winkel von 150—90° zusammen, so daß das Gewicht des Körpers an der Spitze des Winkels hängt. Es sichert diese Anordnung die Stabilität und sichere Gleitrichtung nach vorwärts. Einer höchst merkwürdigen und so viel mir scheint, ungekannten Einrichtung ist hier zu gedenken: die Muskeln zum Niederschlagen der Flügel, die Brustmuskulatur (die sogen. Pfaffenschnitze) ist bekanntlich ca. 30mal stärker als die Muskulatur zum Heben der Flügel, die Antagonisten, die Schultermuskeln; denn es braucht das Flugtier zum Heben der Flügel, sobald es an den Flügeln hängt, keiner Muskulatur, da die Flügel ja durch die entgegenströmende Luft gehoben werden, ja es finden sich sogar elastische Vorrichtungen, die den Flügel (an dem ja der Vogel hängt) nach abwärts ziehen, und dadurch die Kraft der Brustmuskulatur unterstützen.

Der Flügel braucht also nicht gehoben zu werden, sobald der Vogel daran hängt, er muß im Gegenteil gehalten werden, damit er nicht nach oben umklappt. Einem im Flug geschossenen Vogel ziehen die elastischen Zugapparate die Flügel nach unten, weshalb er sich überschlägt und die Fänge nach oben, mit dem Rücken voraus, herabstürzt. Diese elastischen Halteapparate sind gebildet z. T. vom Tonus, der dauernden leichten Spannung der ausgedehnten Pektorales selbst, z. T. sind es die um die Gelenke liegenden Bandmassen, die teilweise elastische Fasern enthalten.

Die Steuerung nach links und rechts geschieht bei jenen Tieren, die ihre Flügel verkleinern können, durch Verkleinerung des entsprechenden Flügels und Zurücklegen desselben, bei den Insekten durch Übereinanderschieben des linken oder rechten Flügelpaares, wodurch ebenfalls die Tragfläche verkleinert wird und der Schwerpunkt des ganzen Apparates nach der entsprechenden Seite verlegt wird. Die Fortbewegung mit der durch eigene Muskelkraft erworbenen Geschwindigkeit ist die Aufgabe des Flügelschlags.

Beim Niederschlagen des Flügels beschreibt die Flügelspitze annähernd den Quadranten eines Kreises. Der Flügel, besonders aber die Flügelspitze wirkt hierbei als das Kreissegment einer Schraube, welche etwa eine Viertelsdrehung vollendet. Da nämlich der vordere versteifte Rand des Flügels die Kraft auf die übrige Flügelfläche überträgt, so biegt sich der elastische hintere Flügelrand, besonders an der Spitze, nach oben auf und es entsteht dadurch eine zur Horizontalen nach hinten und oben schiefe Fläche, wie bei einer Schraube. Dabei ist aber diese Schraubenfläche immer auch zu gleicher Zeit Tragfläche und steht bei ruhigem Schwebeflug niemals hindernd im Wege, überträgt auch die ganze ihr übermittelte Kraft auf die Luft zur Fortbewegung, ohne die unnötige kraftvergeudende Erzeugung von Luftwirbeln mit der durchgehenden Schraube zu teilen. Zugleich wird durch das Niederschlagen der Tragfläche die Tragfähigkeit derselben wesentlich erhöht. Die Tragfläche ist also stets mit der Bewegungsfläche vereinigt und nur die Insekten mit harten Flügeldecken, also die

Käfer, machen insofern eine Ausnahme, als die ausgebreiteten Flügeldecken nur als Tragflächen dienen, während die unter den Flügeldecken liegenden weichen Flügel wieder Bewegungs- und Tragflächen zugleich sind. — Die Fortbewegung geschieht also nur durch den Schlag des Flügels nach abwärts und deshalb ist die Brustmuskulatur (die Musculi pectorales) bei den Fliegern so ungeheuer entwickelt, während die Antagonisten kaum in Betracht kommen.

Die erste Hälfte des Flügels bei allen Fliegern (bei Vogel und Fledermaus, bis zum Handgelenk) ist im wesentlichen Tragfläche, während von da aus bis zur Spitze die Flügelfläche als Trag- und Schraubenfläche dient.

Eine sehr interessante Konstruktion zeigt uns die Handflügelfläche der Vögel, welche die sogenannten Schwungfedern trägt, die sich an den Federspitzen bei großen Vögeln bis auf einige Centimeter entfernen können, dadurch ist es ermöglicht, daß bei dem nach vorwärts schwebenden Vogel die Luft zwischen den einzelnen Federn durchstreicht. Weil aber, wie wir oben gesehen haben, nicht die unter der Tragfläche stehende Luftsäule den Widerstand gegen die erstere bildet, sondern die unter dem Flügel durchstreichende Luft, so wirkt bei gespreizten Schwungfedern jede Feder als kleiner Flügel für sich. Etwas Ähnliches können wir bei den Insekten beobachten, wo sich der vordere vom hinteren Flügel abheben kann. Noch ist zu erwähnen, daß die Richtung der Schwungfedern nach außen und abwärts, wiederum die Stabilität des Fluges und die Steuerung erleichtert. Die Wölbung des Flügels bietet die Gewähr, daß beim Abwärtsschlagen des völlig horizontal gehaltenen Flügels die Luft nicht nach vorne ausweicht, da sie hier an den tieferstehenden Flügelrand anstößt, sondern nach hinten, wodurch der Flügel vollends zur Schraube wird. Es ist damit auch eine größere Tragfähigkeit garantiert.

Durch das Niederschlagen des Flügels wird der Körper des Fliegers nach vorwärts getrieben[1] und durch den Rückstoß auch etwas gehoben. Nun sollte man denken, beim Heben des Flügels würde der Rumpf wieder sinken. Dem ist aber nicht so bei ruhigem Fluge, wenn der Vogel sich nicht etwa beim Fliehen überhastet. Es schwebt vielmehr der Körper in horizontaler Linie geradeaus, indem er sich noch immer von seinen Flügeln tragen läßt, welche er viel langsamer als beim Niederschlag von der entgegenströmenden Luft in die Höhe nehmen läßt, nachdem der durch die Kraft des Niederschlags nach hinten oben aufgebogene hintere Flügelrand wieder in seine ursprüngliche Lage zurückgekehrt war. Da aber der hintere Flügelrand normalerweise, d. h. in Ruhestellung etwas tiefer steht als der vordere, so bietet der Flügel eine leicht nach vorne und aufwärtsziehende Fläche, welche von der

[1] Um durch die Schraubenwirkung den Flügel nicht zu weit nach vorn wandern zu lassen, zieht der Musculus pectoralis nicht bloß nach unten, sondern zugleich auch etwas nach rückwärts. Trotzdem rückt mit dem Schlag nach abwärts, z. B. bei der Krähe, der Flügel nach vorwärts und wird beim Flügelhub etwas nach rückwärts gedrängt, so daß die Flügelspitze eine Ellipse beschreibt.

horizontal durchstreichenden Luft in die Höhe gehoben werden muß, falls der Vogel keinen zu großen muskulären Widerstand entgegensetzt.

Aus der bisherigen Darlegung geht hervor, daß sich die Flugtiere nur auf einer schiefen Bahn nach aufwärts bewegen können und damit ist es zu erklären, daß ein in einem engen Hof mit glatten Wänden eingesperrter großer Vogel nicht entfliehen kann. Daher verstehen wir auch, warum beim Auffliegen von ebenem Boden der Vogel die Aufeinanderfolge seiner Flügelschläge verdreifachen muß gegenüber dem Flug in der Horizontalen, weil er einmal, solange er noch keine Geschwindigkeit besitzt, einen viel zu geringen Luftwiderstand findet und weil er sich eben vom Boden erheben muß, ihn also seine Bahn aufwärtsführt. Je steiler die Bahn nach aufwärts, desto größer die Anstrengung für den Flieger, desto rascher die Folge der Flügelschläge, desto ausgiebiger die Exkursionsweite der Flügelspitzen. Wird die Richtung nach aufwärts aufs Äußerste gesteigert, so läßt die Schnelligkeit der Vorwärtsbewegung immer mehr nach und es tritt ein Zeitpunkt ein, wo auch die Aufwärtsbewegung nicht mehr weiter geht, wo also der Flieger unter ungeheurer Kraftanstrengung auf einem Punkte stehen bleibt. Man nennt dieses Kunststück, das besonders die Raubvögel praktizieren, das Rütteln; eine Art des Fluges, die diese Tiere wegen der übergroßen Anstrengung (bei Windstille, wie wir später sehen werden) nur wenige Augenblicke ausüben können.

Wie bekannt, ist die Qualität der Flieger eine sehr verschiedene. Es gibt außerordentlich gewandte und andererseits schwerfällige Flieger. Man kann im allgemeinen sagen, je weniger ein Vogel durch große Schlegelmuskulatur für das Gehen oder Schwimmen eingerichtet ist, je ausschließlicher die Masse seiner Muskulatur den Brustmuskeln zufällt, um so länger pflegen seine Flügel zu sein, um so gewandter der Flug.

Flugtiere mit kurzen und kleinen Flügeln, also mit kleiner Tragfläche bedürfen natürlich einer raschen Folge von Flügelschlägen. Je länger die Flügel, desto seltener der Flügelschlag. Bei schlankem, normalem Flug in ruhiger Luft macht beispielsweise die Bodenseemöve zwischen 24—28 Flügelschläge in 10 Sekunden. Dabei hat sie ein Gewicht von 260 g, eine Flügelfläche von ca. 750 qcm und legt dabei ca. 140 m zurück, wobei sie sich noch um ca. 5 m heben kann.

Der Flügelschlag des Rebhuhns ist ein so rascher, daß wir ihn nicht zählen können, sondern nur einen schwirrenden Ton davon hören. Bei gewissen Insekten ist der Flügelschlag ein so schneller, daß bekanntlich Töne entstehen, aus deren Höhe die Zahl der Flügelschläge berechnet werden kann. Im allgemeinen verhält sich auf eine Gewichtseinheit berechnet die Zahl der Flügelschläge umgekehrt proportional dem Quadratinhalt der Flügelfläche.

Alle diese Verschiedenheiten im Bau der Tiere haben natürlich einen großen Einfluß auf die Geschwindigkeit des Flugs. Für alle größeren Flieger trifft aber der Satz zu, daß das langsame Fliegen eine kompliziertere Handlung darstellt als der rasche Flug. Beim Schwebeflug nach abwärts vermag der Flieger nur dadurch lang-

sam zu fliegen, daß er seine nach vorwärts gerichtete Geschwindigkeit durch Aufwärtsfliegen erschöpft und sich gewissermaßen während des Aufwärtsfliegens, also mit nach aufwärts gestellten Flügelflächen sinken läßt.

Am schönsten läßt sich dieser Vorgang beobachten beim Landen von Tauben, Raben usw. In der Regel schweben sie einen Kreis, bezw. eine Schraube beschreibend in der Nähe des Platzes, wo sie landen wollen, abwärts, schweben dann bis ganz nahe an die Erde, um sich noch einmal zu erheben und mit stark nach vorn und aufwärts gestellten Flügeln und in die Höhe gehaltener Schwanzfläche, wie eine Art Fallschirm vollends auf den Boden niederzulassen. Häufig auch mit einigen Flügelschlägen rüttelnd.

Diese fallschirmartige Haltung, wobei die drei so weit als möglich ausgebreiteten Flächen — die beiden Flügel und die Schwanzfläche — gegen den Körper des Vogels konvergierend gehalten werden, können wir besonders schön bei der Holztaube beobachten, wenn sie sich abends einen Schlafbaum aufsucht. Kurz erwähnen möchte ich noch, daß, wenn beim Schwebeflug eine kleine Unregelmäßigkeit in der Flugrichtung eintritt, dieselbe kurzerhand durch einen einzelnen Flügelschlag wieder ausgeglichen zu werden pflegt. Auch ist hervorzuheben, daß die Stoß- oder Schwanzfläche für den Flug nicht unbedingt nötig erscheint. Eine große Anzahl Flieger besitzen sie ja überhaupt nicht. Sie stellt aber eine Einrichtung dar, die von großem Nutzen für die Steuerung ist, da durch Heben oder Senken der Schwanzspitze, sowie auch durch stärkere oder geringere Spreizung die horizontale Richtung des Flugs gesteuert werden kann, wie auch durch starkes Aufwärtsstellen der Schwanzspitze die Fallschirmstellung herbeigeführt wird. Durch Drehung um die horizontale Längsachse wird auch die Seitensteuerung unterstützt. Eine ganz besondere Leistung der Schwanzfläche ist die Sicherstellung des Vogels vor dem Überschlagen bei plötzlicher Änderung der Flügelstellung zum Flug nach aufwärts. Denn hier drängt das Gewicht des Vogels nach vorn, wird aber von den hoch erhobenen Flügeln durch den Luftwiderstand zurückgehalten und es würde sich der Körper um die zurückhaltenden Flügel als zurückbleibender Punkt herum nach oben schwingen und sich überschlagen. Davor wird der Vogel durch die Schwanzfläche behütet, weil durch das Emporschwingen des Körpers die Schwanzfläche gegen den Wind kommt. Der auf die Schwanzfläche wirkende Wind aber gleicht den auf die Flügel wirkenden Druck wieder aus. Einer ganz eigenartigen Leistung der Schwanzfläche haben wir noch Erwähnung zu tun, nämlich der des *Archaeoptrix*, jenes fossilen Vogels, der mit kleinen Flügelflächen ausgestattet eine im Verhältnis dazu übermäßig große Schwanzfläche besaß. Wenn uns auch hier die Beobachtung des Flugs nicht mehr möglich ist, so läßt uns die Betrachtung des Skeletts doch nur den einen Schluß zu, daß er durch die Bewegung seines langen muskulösen Wirbelschwanzes bei ausgestreckt gehaltenen Flügeln seinen Körper in die gleiche Bewegung gebracht haben muß, wie der mit den Breitseiten nach oben und unten schwimmende Flunder. Die Seitensteuerung (nach rechts und links) während

des aktiven Flugs geschieht wie beim Schwebeflug durch Verkleinerung und Zurücklegen der entsprechenden Flügelfläche, sowie durch größere Exkursionsweite des äußeren Flügels.

Weitere Details und Finessen des Fluges, sowie Absonderlichkeiten einzelner Flieger versage ich mir hier zu skizzieren, da ich nur das Allerwichtigste Ihnen mitteilen mußte, um das Verständnis zu ermöglichen, für den Flug unter komplizierteren Verhältnissen: nämlich bei Wind.

Ehe wir zum Gebaren der Flugtiere bei Wind übergehen, müssen wir uns mit dem Winde selbst etwas beschäftigen. Unter Wind verstehen wir das raschere Wegfließen der Luft über die Erde. Je glatter und ebener die Erde ist, desto gleichmäßiger und horizontaler wird dieses Weiterfließen der Luft vor sich gehen. Rauigkeiten: Bäume, Häuser bringen Ungleichmäßigkeiten in der Geschwindigkeit und in der Richtung, sowie Wirbel hervor, die sich manchmal auf weite Strecken hin geltend machen. Bei Schneetreiben mit trockenen leichten Flocken können Sie sich von diesen Verhältnissen am besten überzeugen, am besten aber mittels des Versuchs mit dem Drachen. Trifft der weiter fließende Luftstrom von der Ebene aus auf einen vor ihm ruhenden Berghang, so fließt die Luft bergauf. Fällt der Berg auf der andern Seite wieder ab, so schießt die Luft über den Grat hinaus und senkt sich erst weiter draußen ins Tal hinab. Hinter dem Berg ist also Windstille bezw. ebenfalls aufwärts streichende Luft, da der über den Berg wehende Wind die Luft anzieht und unter Wirbelbildung mit sich fortreißt.

Auf der vom Winde abgewendeten Seite eines Berges herrschen also immer sehr komplizierte Windverhältnisse, was auch für den Motorballon von größter Wichtigkeit ist, auf der dem Winde zugekehrten Berglehne sind die Windverhältnisse für den großen Flieger, und mit diesem haben wir es im folgenden allein zu tun, besonders günstig. — Da bei uns in der Regel der Wind von Westen weht, so finden wir auch an den westlichen Bergabhängen am häufigsten Gelegenheit, das Spiel der großen Flieger mit dem Wind zu beobachten. Denn diese großen Vögel ziehen sich dahin, wo sie die für einen mühelosen Flug günstigsten Windverhältnisse finden. Es gilt deswegen allgemein unter den Raubvogel- und Krähenjägern der Grundsatz, eine Aufhütte womöglich an einen westlichen Bergabhang zu stellen. Ich habe während meines ganzen Lebens das Glück gehabt, auf nach Westen abfallenden Berghängen Beobachtungen machen zu können (in meiner Jugend am Schloßberg in Ellwangen, jetzt bei meinem Landhaus im Schurwald).

Mit dem Auftreten des Windes scheint nun dem oberflächlichen Beobachter das Fliegen für den Vogel schwieriger zu werden. Und doch ist dem nicht so, denn ein nicht zu heftiger Wind ist für den mühelosen Flug des großen Vogels ebenso wichtig, als wie der Wind für ein Segelschiff; ja der Wind schafft sogar, wie wir später sehen werden, dem Vogel Vorteile, die er dem Segler nicht gibt.

Sobald ein Wind weht, vermag ein gewandter Segler mit seinem Schiffe jeden Punkt einer Wasserfläche zu erreichen, indem er vermittels

Lavierens selbst gegen den Wind anfahren kann. Lavieren kann er aber nur dadurch, daß er mit der Langseite seines Schiffes, die durch den Kiel noch stärker markiert wird, im Wasser Widerstand findet. Ohne einen Widerstand vermag man auch nicht zu lavieren. Die Anbringung von Segeln in einem freischwebenden Luftballon ohne Motor zeugt von völliger Verständnislosigkeit gegenüber dem Lavieren und wenn der bekannte unglückliche Nordpolfahrer Andrée eine Segelvorrichtung in seinem Ballon mitgenommen hat, so hat er, um Widerstand zu gewinnen, Schleppseile mit sich geführt, eine Vorrichtung, der eine gewisse Wirkung zweifellos nicht abgesprochen werden kann.

Der Vogel braucht aber kein Schleppseil, denn er führt etwas mit sich, auf was der Ballon verzichtet, nämlich sein eigenes Gewicht der umgebenden Luft und dem Winde gegenüber.

Sehen wir nun zu, wie der Vogel sein Gewicht als Widerstand benutzt, um gegen den Wind zu lavieren. Es handelt sich im folgenden also wieder um den Schwebeflug ohne Aufwand eigentlicher Muskelkraft. Der Vogel braucht nur verhältnismäßig so viel Kraft als ein Chauffeur, der ein vollbesetztes Automobil den Berg hinauflenkt.

Greifen wir zu unserm ersten Beispiel zurück: Ein Bussart sitzt auf hohem Baume und es weht ihm ein horizontal streichender Wind entgegen. Will er nun dem Winde entgegenschweben, so beginnt er zunächst das gleiche Manöver wie bei Windstille. Er stürzt sich mit nicht vollausgebreiteten Schwingen steil nach abwärts, dem Wind entgegen, bis die Masse seines eigenen Körpers die nötige Geschwindigkeit erreicht hat. Nun aber stellt er seine Flugflächen nicht in die Horizontale, sondern nach aufwärts und wird von dem ihm entgegenwehenden Wind in die Höhe getragen, wie ein an der Schnur befindlicher Papierdrache, wobei der Vogel den Widerstand der Schnur durch die nach vorne drängende Geschwindigkeit seiner Masse ersetzt. Ehe sich aber seine Geschwindigkeit an dem Widerstand der entgegenströmenden Luft völlig erschöpft hat, beginnt er sein Manöver von neuem. Er stürzt sich wieder nach abwärts, um neue Geschwindigkeit zu erwerben und diese wieder zum Aufwärtsflug als Widerstand gegen den Wind auszuspielen usw.

Je größer die Flugfläche, je stärker der Wind, um so höher mag der Vogel jeweils zu steigen, so daß die vom Vogel beschriebene Kurvenlinie nicht bloß in der horizontalen Richtung, sondern nach aufwärts verläuft. Sobald dem Vogel aber die Kraft des Windes nicht mehr zur Verfügung steht, nähert sich beim reinen Schwebeflug immer die Fluglinie der Erde. Der Vogel kann also gegen den Wind nicht wie der Segler auf horizontaler Wasserfläche, nach links vorn und rechts vorn lavieren, sondern in vertikaler Richtung nach unten vorn und nach oben vorn, da ihm eben der Widerstand, gegen den Wind zu lavieren, nicht von einer horizontalen Wasserfläche geboten wird, sondern von der nach abwärts wirkenden Schwerkraft der Erde. Selbstverständlich braucht der Vogel dabei nicht genau die Richtung gegen den Wind einzuhalten. Er kann sich ohne weiteres auch etwas zur Seite schieben lassen, doch ruht in dieser Seitenverschiebung nicht

das Wesen des Lavierens, da der Vogel nur durch das Fallen seines Gewichts Geschwindigkeit erhält, in der er den Lavierwiderstand findet, um sich der Einwirkung der gegebenen Luftströmung zu entziehen, bezw. entgegenzusetzen. Die beiden Faktoren, das Gewicht des Fliegers und der Wind, welche von dem Unkundigen als Hindernis für den Flug angesehen werden, nützt also der große Vogel im Schwebeflug aus, um Wind und Schwerkraft mühelos zu überwinden.

Eine andere Form dieses vertikalen Lavierens, die selbst schon fast jedem Kind auffällt, ist das Kreisen der großen Vögel. Man sagt, sie suchen mittels der Kreise eine Gegend nach Beute ab. Das ja wohl auch. Weiter aber hat das Kreisen einen andern Zweck: der Vogel läßt sich bei günstigem Wind in zum Teil unermeßliche Höhen schrauben, um dann von dort aus in gerader Linie auf viele Meilen hinaus mit ungeheurer Geschwindigkeit im Schwebeflug abzustreichen. Dies ist der schon früher angedeutete immense Vorteil, den der Vogel durch sein Lavieren bei gutem Wind vor dem Segelboot voraus hat.

Durch das Sichemporschraubenlassen vermittelst der Kraft des Windes setzt er diese Kraft zum Teil in eine Höhendifferenz um, spart also gewissermaßen die Kraft auf, um sie dann durch Abwärtsschweben nach Belieben zu verwerten. Ich habe Störche beobachtet, welche sich so hoch vom Wind ohne Flügelschlag in senkrechter Richtung in die Höhe schrauben ließen, daß sie selbst dem schärfsten unbewaffneten Auge unsichtbar wurden. Ich mußte diese Höhe nach anderweitigen Beobachtungen auf 5—6000 m einschätzen.

Wie geschieht nun aber dieses Emporschrauben? Stehen wir auf einem hohen Turm oder sonst auf einem hohen Punkte, dem gegenüber aus der Tiefe herauf ein Storch oder sonst ein großer, den Schwebeflug übender Vogel sich vom Wind in die Höhe schrauben läßt, so können wir, wenn er in die Nähe des Horizonts kommt, beobachten, daß er die gleiche Manipulation, die wir beim vertikalen Lavieren geradeaus gegen den Wind beobachtet haben, auf den Kreis überträgt. Zwei Drittel des Kreises etwa, das quer Vorüberfliegen vor dem Wind, das Fliegen mit dem Wind und das abermalige Querfliegen benutzt der Vogel dazu, durch Abwärtsflug sich die nötige Geschwindigkeit zu erwerben, um sie im letzten Kreisdrittel für den Aufwärtsflug gegen den Wind auszunützen, wobei der Vogel bei gutem Wind am Schluß des Kreises oft viele Meter höher steht als bei Beginn.

Es stehen dem Vogel natürlich eine Menge Variationen zwischen Kreisflug und Flug geradeaus zur Verfügung, die sich aber alle auf den geschilderten Vorgängen aufbauen. Um sich schon bei verhältnismäßig schwachem Wind leicht in die Höhe schrauben zu können, wählen die großen Vögel zum Kreisen, wenn irgend möglich, jene Berghänge, an denen der Wind in die Höhe streicht. Da ihnen durch die in die Höhe streichende Luft natürlich das Manöver wesentlich erleichtert wird. Ein abwärts streichender Luftstrom dagegen ist diesen Flugmanövern nicht günstig, obgleich ich bei stärkerem Wind auch bei mäßig abwärtsstreichendem Luftstrom große Vögel bisweilen habe kreisen sehen, aber nur um eine kleine Höhe zu gewinnen, oder eine solche

Höhe, um von derselben aus den aufwärtswehenden Wind im Schwebeflug zu erreichen. Daß der große Vogel bei schwachem Wind den Schwebeflug mit dem Flug durch Flügelschlag kombiniert, indem er bisweilen in den Schwebeflug einen einzelnen Flügelschlag einschiebt, ist selbstverständlich.

Das langsame Fliegen, das ohne Wind dem Vogel ja eine größere Anstrengung kostet als das schnelle Fliegen, wird dem Vogel durch den Wind sehr leicht gemacht. Denn die Tragfähigkeit der Luft gegenüber der Tragfläche bleibt sich gleich, ob die Tragfläche sich schnell über die stillstehende Luft hinweg bewegt, oder ob die schnell wehende Luft sich unter der Tragfläche wegschiebt, die auf einem Punkte verharrt.

Der große Raubvogel vermag daher mit ganz seltenen Flügelschlägen fast auf der Stelle zu stehen. Manchmal scheint der Vogel wie in der Luft zu hängen, ohne Flügelschlag am gleichen Punkt. Will er dieses Kunststück machen, so führt er vorher ein typisches Manöver aus, das darin besteht, daß er durch Abwärtsfliegen sich eine gewisse Geschwindigkeit erwirkt, um dann gegen den Wind aufsteigend so lange in die Höhe zu gleiten, bis seine lebendige Kraft erschöpft ist; dann stellt er die Flügel horizontal gegen den (womöglich aufwärtswehenden) Wind und läßt den Wind unter sich durchstreichen. Aber nur einige Augenblicke pflegt dieser Zustand zu dauern, da der Wind ihn, weil er keine eigene Geschwindigkeit mehr in sich hat, mit sich forttragen würde. Will er diesen Stillstand also verlängern, so braucht er einige seltene Flügelschläge. Es ist dies der analoge Vorgang, wie wir ihn bei Windstille oder bei nur schwachem ungenügenden Wind als Rütteln kennen gelernt haben. Wir sehen also, daß ein guter Wind für die großen Vögel ein mächtiges Unterstützungsmittel für ihren Flug darstellt und wir begreifen nun auch die Tatsache, daß wir nur bei Wind einen kreisenden Raubvogel beobachten können und verstehen auch die Frage, warum nur bei Wind viele größere Vögel zu sehen sind. Besonders interessant ist es, wenn nach stundenlanger Windstille sich ein Wind erhebt. Mit einem Male wird die Luft lebendig, Raubvögel aller Art, Krähen, Dohlen, die mit besonderer Vorliebe oft nur zu Lustflügen sich des Schwebeflugs bedienen, sehen wir in der Luft sich tummeln, um die günstige Gelegenheit zu benutzen, sich mühelos in ihre Jagdgefilde tragen zu lassen.

Einer der schwierigsten Aufgaben für den Flieger haben wir noch Erwähnung zu tun: Es ist der Beginn des Fluges, das Auffliegen vom ebenen Boden ohne Wind. Hierbei ist die größte Anstrengung erforderlich, um die für den leichten Flug erforderliche Geschwindigkeit zu erlangen: Hat der Flieger eine starke Schlegelmuskulatur, so stößt er sich mit den Ständern ab, er macht einen Sprung in die Luft unter möglichst rasch erfolgenden Flügelschlägen: So die Krähen, Raubvögel, Hühner, Tauben usw.

Manchen Fliegern, wie Mauersegler und Fledermaus, gelingt es manchmal selbst bei größter Anstrengung nicht mehr, den Boden zu verlassen, wenn sie einmal auf ihm angekommen sind. Bisweilen findet

man ein solches Tier erschöpft am Boden liegend, von seinen nutzlosen Anstrengungen. — Will man ihm seine Freiheit wieder schenken, so genügt es, den Flieger in die Luft zu werfen und sofort vermag er davonzufliegen. Solche Flieger suchen es daher stets zu vermeiden, auf den Boden zu kommen, sondern hängen sich, wie die Fledermäuse, an hohen Gegenständen auf, oder lassen sich nur auf Türmen und Felsen, wie der Mauersegler, nieder, um zum Beginn des Fluges eine Gelegenheit zum Sichfallenlassen zu haben und sich damit die zum Fluge nötige Geschwindigkeit zu erwerben. Einfacher gestaltet sich das Auffliegen gegen den Wind, da der unter dem Flügel durchstreichende Wind die Geschwindigkeit ersetzt. Verläßt daher ein größerer Vogel freiwillig seinen Platz an der Erde, so beginnt er den Aufflug stets gegen den Wind und wenn möglich, d. h. an einem Berghang stets nach abwärts. Schwerfällige große Flieger rennen beim Auffliegen, wie wir es bei den Gänsen gesehen, dem Winde entgegen. Ohne Wind und ohne die Möglichkeit abwärts zu schweben, verlangt das Auffliegen immer die 3—4-fache Anstrengung des gewöhnlichen Flugs nach vorwärts.

Und nun, meine Herrn! die Nutzanwendung: Warum der Mensch bisher ohne Motor mit eigener Kraft zu fliegen es nicht weitergebracht hat als zum Schwebeflug Lilienthal's und Pilcher's auf schiefer Bahn nach abwärts, beruht einerseits auf der nicht genügenden Kenntnis und Verwertung der von den Flugtieren geübten Flugprinzipien, dann aber vor allem auch darauf, daß die Muskulatur des Menschen auf den ganzen Körper verteilt, ihn zu allen möglichen Bewegungs- und Arbeitsleistungen befähigt, nicht aber wie beim Vogel fast ausschließlich für die Brustmuskulatur zum Niederziehen der Arme reserviert ist.

Um Fliegen zu können, müßte der Mensch zuerst eine Bewegungsmaschine konstruieren, zu deren Bewegung er fast alle seine größeren Muskeln verwenden könnte, dann aber bleibt ihm nichts mehr übrig für die Steuerung. Durch die Erfindung der Explosionsmotoren hat sich die Sachlage mit einem Schlage geändert. Wir werden unsere Muskelkraft nur für die Steuerung reservieren und den Motor fliegen lassen.

Von der Erbauung großer Fahrzeuge wird wohl niemals die Rede sein können, da sie viel zu ungelenk, höchstens in ganz ebenen Ländern oder über dem Wasser in Verwendung kommen könnten und weil über hügeligem oder gar bergigem Gelände eine Windwelle oft stoßweise zu erwarten ist, welche den vorderen Teil eines großen Flugapparats schon weit in die Höhe geworfen hat, noch ehe sie die weiter hinten liegenden Flugflächen erreicht hat, ein Vorkommnis, das offenbar den Tod Lilienthal's verschuldet hat, weil er nicht imstande war, durch einen Flügelschlag die Unregelmäßigkeit auszugleichen.

Wie ein Flugapparat gebaut sein soll? Der Lösungen gibt es viele! Sie werden aber nur dann zu einem gefahrlosen und leistungsfähigen Apparate führen, wenn alle die im vorstehenden ausgeführten Prinzipien die Basis der Konstruktionen bilden. Meine eigenen Konstruktionen haben sich im Laufe der Jahre in den verschiedensten Punkten verändert, bis sich ein gewisser Typ herausgestaltete, von dessen

Leistungen ich — wie jeder Erfinder — natürlich Großes erwarte. Doch bin ich bescheiden genug, die Fertigstellung des genial durchdachten lenkbaren Ballons unseres Landsmanns Grafen ZEPPELIN als die unerläßliche Stufe zu betrachten, auf der das künftige kleine dynamische Luftschiff auf die Höhe seines Werts emporklimmen kann.

Allen neuen Konstruktionen hängen große Mängel an, über welche die Technik erst im Laufe der Erfahrung Herr wird. Das Fliegen ist aber eine Kunst, die auch erlernt werden muß, aber eine sehr gefährliche und es dürfte kein schlechtes Blatt im Ruhmeskranze der Erfinder von Motorballons sein, durch Anseilen des dynamischen Luftschiffchens an den Motorballon den im freien Fluge sich Übenden vor tödlichem Sturze zu bewahren!

Anhang: Nach der Versammlung ist mir von autoritativer Seite „vom Standpunkt der Relativität der Bewegungen aus der Einwand gemacht worden, daß ein in horizontalem Luftstrom von konstanter Geschwindigkeit fliegender Vogel sich in keinen besseren Bedingungen befinde, als ein in ruhender Luft bewegter. In beiden Fällen könne nur eine anfänglich bezüglich der Luft vorhandene Geschwindigkeit einmal zur Hebung ausgenützt werden. Jede durch Fallen neu erworbene Geschwindigkeit könne unmöglich zur Erhebung über die Fallhöhe hinaus ausgenützt werden, in bewegter, horizontalströmender Luft ebensowenig als in ruhender.“

Auf diesen Einwurf war ich bei Abhaltung des Vortrags gefaßt und hätte ihn, falls er in der Diskussion gemacht worden wäre, gern beantwortet, um so mehr als auch mich diese Gedankengänge lange genug beherrscht haben, bis ich mich durchgerungen habe zur Erkenntnis, daß gerade der Satz: vom Vogel könne eine anfänglich bezüglich der Luft vorhandene Geschwindigkeit (einmal) zur Hebung ausgenützt werden, der springende Punkt der ganzen Frage ist. In ihm liegt die unbeachtete Lücke im altgewohnten Gang der physikalischen Betrachtung, durch welche der Vogel hinausschlüpft ins freie Reich der Lüfte, denn wenn der Satz richtig ist — und daran dürfte niemand zweifeln —, daß der Vogel, wenn er beim Beginn seines Falles bezüglich der Erde in Ruhe, bezüglich der Luft in Bewegung sich befindet, die Energie dieser letzteren Bewegung einmal in schließliche Hebungsarbeit umsetzen kann, so kann er dies, wenn er es geschickt angreift, auch zum zweiten und xten Male.

Lassen wir den Vogel von hoher Tanne gegen den Wind abschweben, so wird er nach obigem Satze (die Reibung und den Höhenverlust durch Einsinken in die Luft durch mangelhafte Tragfähigkeit abgerechnet) auf die nächste höhere Tanne am Ende des Flugs vom Winde emporgehoben, von da aus wiederholt er das Manöver auf eine noch höhere usw. Da es aber dem Vogel langweilig wird, jedesmal aufzuhaken, so fliegt er über die Tanne weg, hütet sich aber immer davor, in Stillstand der Luft gegenüber zu geraten. Er beginnt vielmehr seinen Fall nach abwärts immer noch, ehe er seine Geschwindigkeit der Luft und der Erde gegenüber durch Aufwärtsflug völlig erschöpft hat.

Beim Kreisschwebeflug scheint er die ihm innewohnende Geschwindigkeit bisweilen im Aufwärtsflug ganz zu erschöpfen und läßt sich vom Wind in bezug auf die Erde eine Strecke rückwärts tragen, um die vom Winde hierdurch profitierte Geschwindigkeit durch Fallenlassen zu vermehren und nach vollführter Wendung dem Winde gegenüber zur Hebungsarbeit wieder zu benützen.

Die Luft kommt für den Vogel nur dann als ein in Bewegung befindliches Medium in Betracht, wenn er durch Aufwärtsstellen seiner Flügel die Bewegung der Luft auf sich einwirken läßt. Beim Fallenlassen und Schwebeflug gerade aus, wo ihm vom Winde fast kein Widerstand entgegensteht, emanzipiert er sich ganz von der Bewegung der Luft.

Sein Manöver ist ihm aber nur durch seine Pendelbewegungen in der elastischen Luft möglich durch Ausspielen seines Gewichts, und immer nur gegen den Wind, niemals mit dem Wind; ein Ballon ist dem ihn umgebenden gleich schweren Medium ohne Eigenbewegung rettungslos ausgeliefert, der Vogel vermag sich aber immer wieder durch Fallenlassen der bewegten Luft gegenüber in die für sein Manöver nötige Anfangsgeschwindigkeit zu versetzen. (Walcher.)

Im Anschluß an den vorstehenden Vortrag führte Prof. Dr. **W. Gmelin** (Stuttgart) aus: Das Problem des Vogelflugs ist aufs engste geknüpft an ein anderes Problem, das der Atmung. Die enormen Flugleistungen, welche einzelne Flieger aufweisen, setzen eine weitgehende Anpassung des Atmungsapparats voraus. Dies ist zuerst anatomisch, später auch physiologisch festgestellt worden durch den Nachweis der Luftsäcke und ihrer physiologischen Funktion. Die Luftsäcke bilden ein zusammenhängendes System, das den ganzen Vogelkörper und selbst die Knochen durchsetzt und nicht bloß in Beziehung steht zum Atmungsprozeß selbst, sondern gerade auch zum Flug, sowohl Ruder- wie Schwebeflug. Sind die Luftsäcke an irgend einer Stelle verletzt, so erhält der Vogel in der Zeiteinheit nicht nur quantitativ weniger Luft und gerät in Atemnot, sondern er ist auch nicht mehr imstande zu fliegen, oder zum Flug sich zu erheben. Während des Ruderflugs ersetzen die Flügelbewegungen die Atembewegungen, der Brustkorb selbst ist durch das Coracoid festgestellt. Wie die Atmung während des Schwebeflugs sich gestaltet, weiß man nicht sicher. Man nimmt an, daß der Vogel während des Schwebeflugs im Zustand der Apnoë sich befinde, d. h. er wird, indem er gegen den Wind fliegt, genügend in passiver Weise mit Luft versorgt und braucht deshalb keine Atembewegungen zu machen. Tatsächlich läßt sich der Vogel sehr leicht in Apnoë versetzen. Allein der Vogel schwebt auch mit dem Wind und schwebt, auch wenn gar keine Luftströmungen vorhanden sind. Da reichen weder die physikalischen noch physiologischen Erklärungsversuche in befriedigender Weise aus. Exner nimmt deshalb an, der Vogel mache während des Schwebeflugs zahllose kleine vibrierende Bewegungen und stützt die Annahme damit, daß man einen Ton während des Schwebeflugs hört. Der Ton wird nicht etwa erzeugt durch die Windströmungen in den Schwungfedern, sondern entsteht durch aktive Bewegung der Schwingenenden. Für das

Vorhandensein solcher hat man Belege. Es würde aber in diesem Fall die Arbeitsleistung des Vogels während des Schwebens im Widerspruch stehen mit bestimmten allgemein gültigen Gesetzen der Muskeltätigkeit. Nach Ansicht des Redners wird man Näheres über das Zustandekommen des Schwebeflugs erst dann wissen können, wenn ermittelt ist, wie die Atmung sich während desselben verhält. (Gmelin.)

Sitzung am 11. Mai 1908.

Nachdem der stellvertretende Vorsitzende O.-St.-R. Lampert mit warmen Worten des jüngst verstorbenen Kustos Dr. E. Schütze gedacht und weiterhin einige geschäftliche Mitteilungen gemacht hatte, sprach

Prof. Dr. **C. B. Klunzinger** über die Stuttgarter Tiergartenfrage vom Standpunkt des Unterrichts und der Wissenschaft. Nach kurzem Rückblick auf die Entwicklungsgeschichte der Zoologischen Gärten in Europa und Stuttgart insbesondere besprach Redner eingehend die Aufgaben eines solchen Instituts, die er besonders in der Schaffung von Gelegenheit zu biologischen Beobachtungen für den Forscher, zu künstlerischen Studien für den bildenden Künstler, zu anregender und beobachtender Unterhaltung für den Naturfreund überhaupt, und in der Vermittlung der Bekanntschaft mit der einheimischen Tierwelt und mit den Vertretern der wichtigsten systematischen Gruppen für Lehrer und Schüler sieht. Hierzu sei kein großer Garten mit großem und kostbaren Tierbestand nötig, es genüge vielmehr ein Garten mit kleinerem Tierbestand, sofern er nur zweckmäßig und nach pädagogischen Gesichtspunkten eingerichtet sei. Einen solchen besitze Stuttgart zurzeit und es sei besser denselben zu fördern, als großartigen und voraussichtlich aber unrentabeln Projekten bezüglich Schaffung eines großen Tiergartens nachzugehen. (E.)

Nach eingehender Erörterung dieser Frage berichtete Prof. Dr. **Hugo Kauffmann** über Untersuchungen der Mergentheimer Karlsquelle auf Radioaktivität. Die Quelle ist erheblich stärker aktiv als die Wasser in Württemberg es sonst sind. Sie enthält eine Emanation, die induzierte Aktivität hervorzurufen vermag und sich wie Radiumemanation verhält. Der Emanationsgehalt an Ort und Stelle gemessen ergab:

15. Dezember	1906	. . 7,49	Mache-Einheiten
16. „	1906	. . 7,56	„ „
9. April	1907	. . 5,98	„ „
12. September	1907	. . 7,18	„ „
12. „	1907	. . 7,20	„ „

Nach Stuttgart zugesandte Proben lieferten nach Umrechnung des beobachteten Wertes auf den Anfangswert folgende Zahlen:

23. März	1907	 6,47	Mache-Einheiten
3. April	1907	 4,89	„ „
25. Juni	1907	 5,36	„ „
6. Juli	1907	 6,29	„ „
25. „	1907	 6,65	„ „

Nach diesem Befund war die Quelle im Winter am stärksten aktiv. Die Radioaktivität sank im Frühjahr, um im Sommer und Herbst wieder anzusteigen. Die Frage, ob dieser Wechsel mit der Jahreszeit ein nur zufälliger ist oder ob er sich jährlich wiederholt, kann erst durch weitere Versuche entschieden werden. Eine Abhängigkeit von Temperatur, Wetter und Barometerstand war nicht nachweisbar.

(Kauffmann.)

---

3. Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Biberach am 22. Mai 1907.

Die zahlreichen Teilnehmer an der Versammlung besuchten zuerst die im neuen Spital befindliche Erdbebenwarte mit ihrem doppelten, gegen Norden und Westen orientierten Apparat, Pendelsystem und automatischer Selbstregulierung, von Minute zu Minute gehend. Die Gesamteinrichtung wurde von Schultheiß Müller und Professor Kohler eingehend erläutert. Sodann begab man sich in die im alten Spitale untergebrachte, in der letzten Zeit von Dr. E. Schütze neu geordnete palaeontologische Sammlung, die bekanntlich in der Hauptsache ein Vermächtnis des verst. Kämmerers Dr. Probst an die Stadt Biberach ist. Die in ihrer Art einzig dastehende Lokalsammlung aus dem oberschwäbischen Tertiär ist nunmehr nach Unterbringung in 12 Glaskästen übersichtlich geordnet und aus dem Vorrate des Stuttgarter Naturalienkabinetts in den weitern in Württemberg vorkommenden geognostischen Formationen durch Leitfossilien und Gesteinsproben in wertvoller Weise ergänzt. Dr. Schütze schilderte die Sammlung unter Hinweis auf die Kabinettsstücke der Probstschen Sammlung, bestehend aus tertiären Säugetier-, Haifisch- und Pflanzenresten und hob besonders den großen Fleiß und Wissenschaftlichkeit des Sammlers hervor, sowie sein Bestreben, durch Verbindung mit Fachmännern die Funde richtig zu erkennen.

Auch die anstoßende archäologische Sammlung mit einer großen Anzahl aus Biberach und Oberschwaben stammender Gegenstände aller Art und verschiedenen Alters, stand zur Besichtigung offen. Ebenso das im 2. Stock erst kürzlich eingerichtete Kunstmuseum, enthaltend die der Stadt Biberach von dem 1905 verstorbenen Münchener Kunstmaler und Professor Anton Braith testamentarisch vermachte Gemäldesammlung. Es sind über 600 von letzterem herrührende und ca. 50 von fremden Künstlern gemalte, ihm geschenkte Bilder sowie eine große Anzahl Skizzen und Handzeichnungen aus seiner ganzen Schaffenszeit vorhanden. Braith wurde am 2. Sept. 1836 in Biberach geboren und mußte bei den ärmlichen Familienverhältnissen in der Jugend sich als Viehhirte verdingen. Hierbei entwickelte sich sein großes Talent für Viehzeichnen, welches von Maler Pflug in Biberach gefördert wurde. Durch die Unterstützung der Königin Olga ward ihm ein weiteres Studium ermöglicht, so daß

mit der Zeit aus ihm einer der bekanntesten Tiermaler wurde. Ueber viele der im Museum befindlichen Gemälde konnte von kundiger Hand Aufschluß über Entstehung und Veranlassung sowie über die fortschreitende Maltechnik gegeben werden. Um 5½ Uhr begann die Versammlung im „goldenen Rad". Der Vorstand, Fabrikant Krauß (Ravensburg), begrüßte die zu derselben erschienenen Mitglieder und gedachte zuerst des 200jährigen Geburtstages des großen Naturforschers Linné, dessen Lebensgang und Verdienste er in Kürze schilderte.

Im Anschluß an die vorausgegangene Besichtigung der Erdbebenwarte, welche vor fünf Jahren auf Staatskosten gebaut wurde, zeigte Stadtschultheiß **Müller** (Biberach) Autogramme des dort aufgestellten seismographischen Apparats vor. So z. B. solche von dem Erdbeben in Calabrien im Jahre 1905, welches so stark wirkte, daß der automatische Schreibstift außer Tätigkeit gesetzt wurde und infolgedessen keine Aufzeichnungen mehr leistete; ferner die von der Ostschweiz 1905, vom Agramer Erdbeben 1906, aus dem gleichen Jahre vom Vesuvausbruch, vom 18./19. April in San Franzisko, und als neuestes das Autogramm vom 15. April d. J., von einem Erdbeben das 12 Minuten dauerte und noch nicht sicher bestimmt ist. Redner machte Mitteilungen über die Methode der Berechnung von Stärke und Entfernung der durch die Seismographen registrierten Erdbeben, wie sie in der Erdbebenkunde von Dr. Liebert angegeben ist. In der anschließenden Diskussion wurden noch Aufklärungen über gewisse Unregelmäßigkeiten der Diagramme gegeben, welche wahrscheinlich von Ausdehnungen des Fundamentblocks aus Beton durch die Sonne herrühren; auch Winde üben einen gewissen Einfluß aus, oft auf ganze Erdschollen, worauf Professor Seiz-Ravensburg aufmerksam machte. (Dittus.)

Sodann sprach Dr. **E. Schütze** über neuere Forschungen im schwäbischen Alttertiär.

Während des Bahnbaus von Donauwörth nach Treuchtlingen wurde von W. v. Knebel ein aus dem großen Einschnitt bei Weilheim stammender Kalkblock gefunden, der alttertiäre Fossilien enthielt. Die Fossilien, welche sich in einem spätigen, harten Kalkstein befanden, verteilen sich auf folgende Gattungen und Arten: I. Pflanzen: *Phragmites* sp.; II. Bivalven: *Sphaerium Bertereanae* Font., *Sphaerium Risgoriense* E. Schütze, *Pisidium* (?) sp.; III. Gasteropoden: *Pomatias suevicus* Sandbg., *Cyclotus scalaris* (Sandbg.) K. Mill., *Limnaeus suboratus* (Hartm.) Ziet., *Limnaeus Brancai* E. Schütze, *Limnaeus truncatuliformis* E. Schütze, *Planorbis (Segmentina) Chertieri* Desh., *Planorbis (Menetus) spretus* Noul., *Planorbis (Helisoma) oligyratus* F. Edw.. *Planorbis (Coretus) Lincki* E. Schütze, *Oleacina crassicosta* Sandbg., *Patula globosa* K. Mill., *Helix (Gonostoma) blaviana* K. Mill. IV. Arthropoden: *Cypris Fraasi* E. Schütze, *Anthophora (Podalirius)* sp. Es sind also vorhanden 1 Pflanze, 3 Süßwassermuscheln, 5 Landschnecken, 7 Sumpfschnecken, 2 Arthropoden.

Sehr wichtig ist, daß die 5 Landschnecken alle in Arnegg sowie teilweise am Eselsberg und Oerlinger Tal bei Ulm vorkommen. Daraus geht hervor, daß die Fauna von Weilheim mit den Spaltenausfüllungen

von Arnegg resp. Eselsberg und Oerlinger Tal gleichaltrig ist. Die Konchylien-Fauna von Arnegg ist nach Sandberger und K. Miller oligocänen Alters und wahrscheinlich in das Unter- oder Mitteloligocän zu stellen. Außer den 5 Landschnecken sprechen für Oligocän aber auch die drei Süßwasserformen *Sphaerium Bertereauae* Font., *Planorbis spretus* Noul. und *Planorbis oligyratus* F. Edw., die auch aus oligocänen Ablagerungen Frankreichs resp. der Insel Wight bekannt geworden sind. Interessant ist dieses Resultat im Hinblick auf M. Schlosser's Untersuchungen über die Säugetierreste aus den Spalten des Eselsberges und des Oerlinger Tales (Geolog. u. Paläont. Abhandlgn. IX., Heft 3, S. 131/32, Jena 1902). Nach ihnen ist diese Säugetierfauna eine ganz einheitliche, oligocän und in den Horizont von Ronzon zu stellen. Damit stehen die Resultate K. Miller's und des Vortragenden in gutem Einklang.

Ein Blick auf die Arnegger Fauna zeigt, daß diese nur aus Landschnecken besteht (nur im Oerlinger Tal ist *Paludina planiuscula* Sandbg. nachgewiesen), von denen 5 Arten, wie oben erwähnt, auch in Weilheim vorkommen. Da nun in Weilheim aber auch eine ganze Anzahl von Süßwasserformen nachgewiesen sind, so liefert der Weilheimer Fund in faunistischer Beziehung eine gute Ergänzung zu den Arnegger Konchylien.

(Schütze.)

Weiter zeigte Stadtschultheiß **Müller** ein Tiefseethermometer vor, das zur Messung der Wärme des Rißwassers verwendet wird. Dasselbe ist von der Firma Negretti & Zambra gefertigt und ergibt sehr genaue Resultate, da die Ablesungen beliebig lang fixiert bleiben. Bei dieser Gelegenheit machte Stadtschultheiß Müller darauf aufmerksam, daß bei der ziemlich ausgedehnten, in neuem Plane (1 : 10000) vorliegenden Stadtmarkung Biberach die Differenz des Sonnenaufgangs zwischen dem östlich und westlich am weitesten gelegenen Punkte 29 Sek. und die Verschiedenheit der Tageslänge zwischen dem nördlichsten und südlichsten Punkt eine halbe Minute beträgt. (Dittus.)

Versammlung zu Aulendorf am 27. November 1907.

Die Versammlung wurde um $5^{1}/_{2}$ Uhr abends durch den Vorsitzenden, Fabrikant Krauß (Ravensburg), mit der Mitteilung eröffnet, daß er den Grafen Zeppelin anläßlich des hochbedeutsamen Erfolgs mit seinem lenkbaren Luftschiff im Namen des Vereins beglückwünscht habe und daß der Graf dem Verein seinen Dank ausspreche.

Alsdann hielt Pfarrer **Müller** (Treherz) einen Vortrag: Aus dem Leben der Käfer, in welchem Redner den Bau, die Entwicklung und Lebensweise dieser Tiere sowie einige besondere Erscheinungen wie Leuchtvermögen, Lautgebung, Verteidigungsmittel usw. schilderte. Zur Erläuterung wurde eine große Anzahl Käfer aller Arten, z. T. mit prächtiger Zeichnung und Farbe, aus der reichhaltigen Sammlung des Redners sowie eine lebendige Stabheuschrecke aus Siam vorgezeigt. In der Diskussion wurde die Parthenogenesis der letzteren, sowie die verschiedene Dauer der Maikäferjahr-Perioden besprochen.

Nach einer Pause legte Stadtschultheiß Müller (Biberach) einige neuere Autogramme der Erdbebenstation Biberach vor, worauf Prof. Kohler (Biberach) Aufschluß über die Bestimmung des Sitzes eines Erdbebens nach Tiefe in der Erde (Hypocentrum) und Lage auf der Erdoberfläche (Epicentrum) gab.

Fabrikant **Krauß** (Ravensburg) sprach sodann über „Die psychischen Funktionen der Tiere". Die psychischen Funktionen, die Seelentätigkeit bezw. die Seele, betrachtet heute, indem man das letztere Wort beibehält, der Physiker wie der Psychologe als ein geistiges Agens, mit dem Körper eng verknüpft, und spricht sie auch dem Tiere zu, natürlich in einer tiefer stehenden Form als die Seele des Menschen. — Die seelischen Aeußerungen der Tiere werden zunächst unter zwei ziemlich verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet: Die eine Richtung der Tierpsychologen steht unter dem Zeichen des Instinkts, jenes geheimnisvollen inneren Naturtriebs, dem das Tier blindlings und ohne eigentliches Bewußtsein folgt. Die andere Richtung vertritt die Ansicht bewußter, seelischer Regungen neben den instinktiven Trieben, eine Fähigkeit des Ueberlegens und Denkens, woraus bewußte psychische Aeußerungen hervorgehen; das dafür gebräuchliche Wort heißt Intelligenz. Als hervorragender Vertreter der ersteren Richtung gilt Wasmann, der scharfe Beobachter der Insekten- und hauptsächlich Ameisenwelt, wobei er jedoch zugibt, daß Tiere durch Kennenlernen neuer Verhältnisse von bisherigen Gewohnheiten abgehen und sich in andere zu finden verstehen, während Bethe in den Aeußerungen psychischer Tätigkeit der Tiere weiter nichts als bloße Reflexe erblicken will. H. v. Büttel tritt diesem letzteren entgegen und will präzis unterscheiden zwischen ererbten, und im individuellen Leben erworbenen Fähigkeiten. Forel bezeichnet den Instinkt im begrenzten Sinn als „Automatismus", im weiteren Sinn als „Plastizität", Bildsamkeit, Aufnahmefähigkeit äußerer Eindrücke und sagt: sämtliche Seeleneigenschaften höherer Tiere lassen sich aus denjenigen niedrig stehender ebenso ableiten, wie die Eigenschaften der menschlichen Seele aus jenen höherstehender Tiere abgeleitet werden können; es findet hier auch psychisch ein verwandtschaftlicher allmählicher Uebergang statt, wie es die Evolutionstheorie Darwin's lehrt. — Gewisse Funktionen der Nervenelemente scheinen gewissen Grundgesetzen überall zu folgen und vereinzelte, in Zeitschriften und Tagesblättern veröffentlichte Mitteilungen weisen oft darauf hin, wie wenig noch im allgemeinen die Feinheiten, die zarten Empfindungen der Tierseele erkannt sind. — Die Grundursachen der psychischen Funktionen der Lebewesen, Tier wie Mensch, entspringen also 1. aus Reflexbewegungen, 2. Naturtrieb (Instinkt), 3. Verstand (Intelligenz), 4. Automatismus und 5. Vernunft. — Der Naturtrieb ist ererbt und bei allen Lebewesen die Grundlage der Existenzbedingung; beim Verstande handelt es sich um mit Ueberlegung ausgeführte oder individuell aus veränderten Verhältnissen etc. angelernte Handlungen. Gewisse Schliche und Findigkeiten, die auf ein überlegungsfähiges Denken unbestritten hinweisen und worüber der Mensch oft Ursache hat, nur zu staunen, sind den Tieren nicht abzusprechen. — Es wurde noch

der jetzt instinktive Wandertrieb der Zugvögel als Beispiel erwähnt: wie ursprünglich mit Hilfe des Instinkts selbständige Handlungen zur Gewohnheit und schließlich erblich wurden. Zur Tertiärzeit hatten unsere heutigen Zugvögel gewiß keine Ursache zu solchen Wanderungen, denn die Temperatur- und Nahrungsverhältnisse waren jahrein jahraus gleich günstig. Als aber hierin ein Wandel eintrat und die Tertiärzeit nach und nach dem Quartär Platz machte, da mußte, wer nur konnte, bei Herannahen des Winters, fort, nach Süden, und wer es nicht tat, ging zu Grunde. — Viele Arten blieben für immer dort (Pelikan u. a.). Andere aber zog es, nachdem die Eiszeit vorüber und die Verhältnisse der einstigen Heimat wieder existenzfähig waren, wieder dahin zurück und der Wandertrieb wurde zum erblichen Naturtrieb.

(Friedr. Krauß.)

Der Vortrag rief eine längere Diskussion hervor, an der sich namentlich Stadtpfarrer Dr. Späth (Biberach) beteiligte, der den Standpunkt Wasmann's vertrat. Auch Dr. Zengerle (Ravensburg) und Pfarrer Müller nahmen Stellung dazu, unter Anführung verschiedener passender Beispiele aus der Tier- und besonders der Hundewelt.

Hauptversammlung zu Aulendorf am 2. Februar 1908.

Nachdem der Schriftführer, Baurat Dittus, den Jahres- und Kassenbericht über das abgelaufene Vereinsjahr erstattet hatte, demzufolge der Zweigverein gegenwärtig 183 Mitglieder zählt und ein Vermögen von 415 Mk. besitzt, fand die satzungsmäßige Vorstandswahl statt. Da Fabrikant F. Krauß (Ravensburg), der seit dem Jahre 1902 die Geschäfte des Zweigvereins mit dankenswerter Hingebung als Vorstand geleitet hatte, aus Gesundheitsrücksichten auf eine Wiederwahl verzichtete, so wurde auf Vorschlag des Ausschusses Direktor Dr. Groß (Schussenried) durch Akklamation als Nachfolger gewählt, im übrigen der Ausschuß in seiner bisherigen Zusammensetzung wiedergewählt.

Nunmehr berichtete zunächst Prof. Dr. **Fraas** über seine im Jahr 1907 ausgeführte Reise nach Ost-Afrika, insbesondere über die geologischen und paläontologischen Ergebnisse derselben (s. S. LXXXIV).

Sodann sprach Oberreallehrer Dr. **Schad** (Ehingen) über die Gliederung des schwäbischen Tertiärs unter Betonung der damit verbundenen tektonischen Erscheinungen. Zuerst erläuterte derselbe drei große geognostische Profile aus der Gegend von Ehingen und zeigte eine größere Anzahl Gesteinsproben und Versteinerungen aus dem Tertiär vor. Seit den Arbeiten von Eser, Miller, Probst ist in dieser Formation wenig mehr geschehen. Branca und Fraas befassen sich mehr mit den begleitenden Eruptiverscheinungen. Vom Tertiär kommen in Württemberg Bildungen aus der Eocän-, Oligocän-, Miocän- und wahrscheinlich Pliocän-Zeit vor. Dem Eocän gehören die in Spalten der Alb gefundenen Knochenreste z. T. an, der größere Teil derselben wird zum Oligocän zu rechnen sein mit den Paläotheriumfunden von Neuhausen o. E. Zum Oligocän zählen die meisten schweizerischen

und französischen Forscher die untere Süßwassermolasse, während LAPPARENT sie zum Miocän zählt. Derselbe nimmt die Nordgrenze des Oligocänmeeres auf der Linie Friedrichshafen—Kempten an, während Redner sie bis Ehingen vorrücken will, gestützt auf Funde von Bohrmuscheln, welche einen Meeresstrand andeuten. Auch nimmt derselbe an der Basis der unteren Süßwassermolasse bei Oberstadion, Grundsheim vorkommende dunkelbraune bis hellrote Letten mit Bohnerz als zum Oligocän gehörig an. In der nun folgenden Miocänzeit dehnte sich das Meer weit über das Oligocängebiet der Alb aus. Von den Alpen, welche z. T. trocken lagen, ging dann der erste von Süden kommende Stoß aus, wodurch die Schwäbische Alb immer mehr gehoben und in Schollen zerrissen wurde, und kleinere und größere Seen und Sümpfe entstanden. Die kalkfreien Abflüsse der Seen mündeten in das große oberschwäbische Meerbecken, das sich nach und nach aussüßte und in einzelnen Buchten eine brackische Tierwelt aufnahm. Durch Niveauschwankungen entstanden im Hegau Wechsellagerungen von *Silvana*-Kalken und marinen Schichten. Die Süßwasserablagerungen der Donaugegend sind von denen Oberschwabens weit verschieden; die ersteren stammen von Zuflüssen der Alb, die letzteren meist von nordalpiner Seite. Hierdurch entstehen Faziesbildungen von erheblicher Verschiedenheit, die das Auffinden durchgehender Schichten erschweren. Die Vorkommen von Quarzsanden in der Süßwassermolasse an den S-Abhängen der Alb bedeuten ein Übergreifen des nordalpinen Beckens, das Anschwellen der kalkigen Ablagerungen dagegen zeigt den Rückgang desselben an.

Die Einzelgliederung der oben angeführten Hauptabteilungen des schwäbischen Tertiärs will nun Redner so annehmen, daß er bei der unteren Süßwassermolasse statt der von Dr. MILLER eingeführten Trennung in *Rugulosa*- und *Crepidostoma*-Kalke (in der württembergischen geognostischen Karte mit Tk_1 und Tb_1 bezeichnet) eine Vierteilung versucht. Die beiden unteren Abteilungen sind bituminös-kalkig, mit *Helix Ehingensis* und *H. Ramondi*, die dritte Abteilung hat braune Mergelkalke mit *Pomatias Rubeschi* und die vierte enthält fast ausschließlich glimmerreiche leere Sande. Weit verbreitet ist eine Bank verkieselten Schiefers an der Grenze der 2. und 3. Abteilung.

Die Überlagerung der nun folgenden Meeresmolasse auf der unteren Süßwassermolasse ist an vielen Stellen beobachtet worden, auch Strandlinien des abziehenden Meeres mit Austern und Pholaden, oder mit Deltaablagerungen. Die Ablagerungen der Grimmelfinger Sande scheinen am Strand der kanalartigen Meerenge zwischen Alpen und Jura durch Meeresströmungen — die teils als „Ausgleichsströmungen“ zwischen den Meeresbecken im Westen und Osten, teils als „Gezeitenströmungen“ zu denken sind — erzeugt worden zu sein. Als marine Strandablagerungen sind auch die mächtigen Nagelfluh-Schichten in der Schweiz, des Hegaus und die Juranagelfluh der Alb zu betrachten. Die mächtige Schottermassenanhäufung der Schweiz steht mit der Aufwölbung der Alpen im engsten Zusammenhang. Keine Strandbildung ist der Erminger Turritellenkalk und der ebenfalls Turritellen führende Grobkalk vom Randen. Die Erminger Kalke verdanken dem übergreifenden, die Grimmelfinger Sande

dem zurückweichenden Meere ihr Entstehen, worüber der Redner auf seine Dissertationsschrift (s. unten S. 249 ff.) verweist.

Die Brackwassermolasse von Günzburg, Riedlingen usw. bildete sich beim Zurückziehen des Meeres; in ihr sind keine Meeresströmungen zu beobachten, sondern nur Flußeinmündungen. Anläßlich einer Festungskriegsübung von 1907 am Kuhberg bei Ulm war ein Profil von 27.5 m aufgeschlossen, zu unterst Sandletten, glimmerig mit Cardien und Dreissenen, dann feine Sandsteine und Muschelbreccie und oben kalkreiche Sandsteine und grobe Konglomerate mit *Unio Eseri*.

Die obere Süßwassermolasse lagert überall auf Meeres- oder Brackwassermolasse; wenn die obere Schicht mit *Sylvana*-Kalk direkt auf Jura ruht, so sind die Meeresschichten darunter durch Erosion entfernt. Die Vorkommen bei Steinheim, am Randeckermaar u. a., sowie im Ries hängen mit vulkanischen Vorgängen zusammen. Da am Albrand ein zweimaliger Wechsel von kalkigen und sandig-mergligen Bildungen (Tk_2 und Tb_3) vorliegt, will der Redner vier Abteilungen unterscheiden. Die unterste Abteilung besteht aus mächtigen rauhen Kalken mit Konglomeraten und Sprudelkalken, die zweite Abteilung aus tonreichen Mergeln mit *Helix malleolata* und *Melanopsis Kleini* und den Schnecken von Mörsingen, die dritte Abteilung hat harte, dichte, oft verkieselte Kalke und die vierte Abteilung lockere Pfosande und glimmerreiche Letten.

(Dittus-Schad.)

Um 8½ Uhr wurde die von 130 Teilnehmern besuchte Versammlung geschlossen. Vorher gedachte Stadtschultheiß Müller (Biberach) der Verdienste des zurücktretenden Vorstandes Fabrikant Fr. Krauß um den Zweigverein und brachte den ihm gebührenden Dank des letzteren zum Ausdruck.

Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung in Rottweil am 2. Juni 1907.

Die im Physiksaal des Gymnasiums stattfindende Versammlung erfreute sich einer zahlreichen Beteiligung. Als erster Redner sprach Cand. rer. nat. **Friedrich Zeller** (Tübingen) über die Lettenkohle in Schwaben.

Der Redner erinnerte zunächst an das landschaftliche Auftreten der drei für die Gestaltung der schwäbischen Landschaftsbilder so wichtigen Formationen, Muschelkalk, Lettenkohle und Keuper: Steigt man von einem unserer tief eingeschnittenen Muschelkalktäler aus, z. B. zwischen Rottweil und Rottenburg, in die Höhe, so steht man auf einer Ebene, aus der sich erst in einiger Entfernung die waldigen Höhen des Keupers erheben. Jene Ebene ist gebildet von der Lettenkohle, deren Gestein durch seine leichte Verwitterung und seinen Tongehalt nivellierend wirkt und außerdem einen fruchtbaren Kornboden abgibt, man denke nur an das obere Gäu, das Strohgäu, die Hohenloher Ebene usw. Auch als Quellensammler ist die Lettenkohle von Bedeutung. Über ihren stratigraphischen Bau, die Schichtenfolge, wüßten wir

recht wenig, wenn sie nicht in manchen Gegenden einen brauchbaren Sandstein bergen würde, der in vielen Steinbrüchen ausgebeutet wird. Geht man in einen solchen Steinbruch, so liegt in der Tiefe der Sandstein, darüber aber als „Abraum“ ein verwirrender Wechsel von Lettenschiefern oder Schiefertonen und Flammendolomiten, so genannt, weil sich die oxydierende Verwitterung den Spalten entlang in das Gestein erstreckt — ein für die Lettenkohle sehr charakteristisches Gestein. Seither wollte es nicht recht gelingen, in dieser von Ort zu Ort sehr wechselnden Schichtenfolge ein Bildungsgesetz, eine Übereinstimmung, zu finden, abgesehen davon, daß man I. die Lettenkohle unter den Sandstein, II. den Sandstein selbst, III. die Schichten zwischen Sandstein und Grenzdolomit und IV. den Grenzdolomit als Abschluß gegen den Gipskeuper unterschied. Diese Einteilung hatte der Redner auch als Grundlage für seine detailliertere Gliederung beibehalten. Wenn man nämlich möglichst viele Profile in einheitlichem Maßstab aufzeichnet, und sie der Reihe nach vergleicht, so ist man erfreulich überrascht von der Ordnung und Gesetzmäßigkeit im scheinbar größtem Wechsel, und lernt in der Schichtenfolge der Gesteine und in der Fossilführung wie in einem aufgeschlagenen Buch lesen, daß auch das kleinste Dolomit- oder Sandsteinbänkchen seinen Sinn und seine Bedeutung hat. In der manchmal mühsamen Arbeit der Profilaufnahmen wurde der Redner in der liberalsten Weise unterstützt durch die Vorarbeiten des Herrn Hermann Schuster in Stuttgart, der früher jahrelang die schwäbische Lettenkohle bearbeitet hat.

Um nun den Aufbau der Lettenkohle systematisch zu verfolgen und die fossilreichen Horizonte festzulegen, mußte man sie quasi bei der Wurzel fassen, d. h. dort, wo sie mit der geringsten Mächtigkeit und der einfachsten Gliederung beginnt: In der nördlichen Schweiz, wo bei Basel und im Aargau Profile bekannt sind. Von dem ganzen Kampf des fluviatilen mit dem marinen Element, der allgemeinen Versandung und Versumpfung des deutschen Muschelkalkmeers (was wir Lettenkohle nennen) findet man hier als südlichsten Ausläufer nur einen etwa meterstarken, schwarzen feinen Tonschiefer, während sonst hier zur Lettenkohlenzeit die gleichmäßige Bildung eines dem *Trigonodus*-Dolomit (obersten Muschelkalk) sehr ähnlichen Gesteins fortdauerte. Daß hier noch längere Zeit der Zusammenhang mit dem Muschelkalkmeer bestand, wird unten nochmals erwähnt werden. Von hier aus wurden dann durch das ganze Land hindurch möglichst viele Profile aufgezeichnet, und auch der Zusammenhang mit den Nachbarländern durch Exkursionen ins nördliche Baden, ins Elsaß, Franken (Rothenburg-Würzburg), Thüringen und das südliche Hannover nachzuweisen gesucht. Denn hier gilt ganz besonders, daß man nur das gut brauchen kann, was man mit eigenen Augen gesehen hat.

Der Vortragende suchte dann an einigen aufgezeichneten Profilen (Riedmatt, Wutachtal, Rottweil, Seebronn, Untertürkheim, Kornwestheim), die von Süd nach Nord immer reicher werdende Gliederung der schwäbischen Lettenkohle, die Einschaltung neuer Bänke, die Veränderung in der Farbe und Zusammensetzung des Gesteins und in der Fossilführung zu demonstrieren — ein auch für jeden Laien so dank-

bares und anregendes Forschungsgebiet. Wichtig für das Verständnis des Aufbaus der schwäbischen Lettenkohle war namentlich das Profil von Riedmatt bei Beuggen, am rechten Rheinufer zwischen Waldshut und Basel, wo die Lettenkohle schon $5^1/_2$ m mächtig ist, ferner die von Herrn Bergrat SCHALCH erforschten Profile an der Wutach, am südwestlichen Schwarzwald, im Eldorado aller Geologen. Als Beispiel mag erwähnt werden, daß sich eine durch ockerfarbene Verwitterung ausgezeichnete Bank, der „Albertische Horizont", in ziemlich konstanter Mächtigkeit von Riedmatt an bis nach Rottweil verfolgen läßt, wo sie im Profil bei Göllsdorf durch ihre Gipsführung (sekundärer Gips!) bekannt ist und in großen Blöcken herumliegt. Solcher Beispiele, daß sich ein Horizont auf große Entfernungen hin verfolgen läßt und vom geübten Auge überall wieder erkannt wird, gibt es in der Lettenkohle genug. So z. B. erkennt man als die erste marine Ablagerung nach der allgemeinen Versandung der Lettenkohle — der wir unsern Sandstein und die versteinerten Pflanzen verdanken — durch halb Württemberg hindurch einen sehr harten Flammendolomit, die „Anthrakonitbank", mit marinen Fossilien und stellenweise (Seebronn, Vöhringen) mit hübschen Mineralien. Bei Seebronn heißt die Bank „Katzenkopf".

Als Abschluß der Lettenkohle gegen den Keuper wird überall der Grenzdolomit angesehen, der uns (wahrscheinlich auch von Süden her) fast die ganze Fauna des Muschelkalks wiederbrachte. Wir finden ihn in sehr verschiedener Ausbildungsweise: 1. Zu unförmigem Zellenkalk zusammengesintert — dann meist ohne Versteinerungen —, und vom Volksmund, wenn oft große Klötze auf den Feldern herumliegen, als Wacken, Wölfe, Schrofen, Rauhbautzige usw. bezeichnet; 2. als sehr fossilreiche Muschelbank mit Grenzbonebed finden wir ihn von Basel durch das Wutachgebiet bis Rottweil, wo er stellenweise schon von Gips infiltriert ist, und 3. diese letztere Art der Ausbildung als vergipste Muschelbänke ist vom Asberg und aus der Gegend von Hall und Crailsheim bekannt.

Nun kommen wir in den Keuper, der sich gleich durch die bunten Farben seiner Mergel und durch seinen Mangel an Fossilien kundgibt. Die unterste Region des Gipskeupers, dicht über dem Grenzdolomit, ist zwar selten aufgeschlossen, aber in mehrfacher Hinsicht interessant: Man findet nämlich hier als letzten Nachklang der Lettenkohle von Süden her noch ein paar fossilreiche Horizonte hereinragen, die im Wutachgebiet, namentlich an der Mauchach, schön entwickelt sind und einen *Mytilus* (Miesmuschel) enthalten, bei Rottweil findet man darin namentlich *Corbula* (jetzt „*Pseudocorbula*"), bei Rottenburg und Herrenberg dagegen nur noch Zähne und Fischschuppen und höchstens eine *Anoplophora*. So schwächt sich von Süden nach Norden allmählich der marine Charakter der Fossilführung ab, wie überhaupt im Süden der Zusammenhang mit dem alten Muschelkalkmeer noch längere Zeit bestand. Ferner ist hier der Hauptsitz der Bactryllien, d. s. kleine längsgefurchte Stäbchen, die man gern für Diatomeen hält (s. den Aufsatz von Herrn SCHUSTER in diesen Jahresh. Jahrg. 1904. S. 351 ff.).

Von Versteinerungen hatte der Vortragende eine kleine Serie

ausgestellt, auch zum Mitnehmen für Sammler angeboten. Zu erwähnen wäre hier an Muscheln die *Myophoria Goldfussi* als Vertreter des marinen Elements in der Lettenkohle; im Grenzdolomit tritt sie noch massenhaft auf, verschwindet dann aber für immer. *Anoplophora lettica* hingegen, in ihrer Proteus-artigen Vielgestaltigkeit und ihrem oft unglaublich massenhaften Auftreten, war ein Brackwassertier und ist die gemeinste Muschel der Lettenkohle. Wer aber in der Lettenkohle forschen will, muß mit einer Lupe ausgerüstet sein, denn außer den erwähnten Bactryllien findet man die Bairdien und Estherien kaum mit bloßem Auge. Bairdien, das sind winzige ovale Kalkschälchen von Ostracoden, die ganze Kalkbänke und Tonschichten zusammengesetzt haben, aber erst von Untertürkheim an nördlich eine allgemeine vertikale Verbreitung gewinnen, südlicher noch an einen schmalen Horizont gebunden sind. Die Estherien sind etwas größer, und wurden früher für Müschelchen (*Posidonia*) gehalten, aber auch sie sind nichts als die Gehäuse kleiner Krebse gewesen, wie die mikroskopische Schalenstruktur beweist. Winzige Schneckchen erfüllen an der Grenze zum Muschelkalk und wiederum oben im Grenzdolomit oft ganze Schichten. Ferner ist die *Lingula tenuissima* zu erwähnen, deren weiße bis bräunliche Schälchen oft massenhaft beisammen sitzen, während alle andern Muscheln der Lettenkohle nur in Steinkernen erhalten sind. *Lingula* ist ein Brachiopode, der sich seit dem Cambrium bis in die Gegenwart merkwürdig wenig verändert hat, wie ja auch der *Nautilus* ein sehr konservativer Geselle ist.

Schließlich streifte der Redner noch mit ein paar Worten das Problem der zeitlichen Parallelisierung zwischen germanischer und alpiner Trias, dem in letzter Instanz all diese Untersuchungen dienen sollten. Zur selben Zeit nämlich, als bei uns das Binnenmeer der Muschelkalkformation stand, das dann in der Lettenkohle teilweise ausgesüßt wurde, versumpfte oder versandete, um schließlich in der Keuperzeit als Salzlake im heißesten Wüstenklima einzutrocknen, — stand dort, wo jetzt die Alpen sind, der Ozean, der uns an manchen Stellen seine Spuren in Korallen, prächtigen Ammoniten und überhaupt einer der germanischen Trias ganz fremden Fauna hinterlassen hat. Deshalb ist es seit den Tagen v. Alberti's, der hier von Rottweil aus seine epochemachenden Untersuchungen anstellte, das Bemühen vieler Geologen gewesen, eine zeitliche Parallele, eine Art gemeinsamer Chronologie mit Hilfe gemeinsamer Leitfossilien zu finden. Es ist dem Vortragenden aber nicht gelungen, in der deutschen Lettenkohle oder dem Gipskeuper mit Sicherheit alpine Triasfossilien nachzuweisen, denn auch die in der Bleiglanzbank so häufige *Pseudocorbula* läßt sich ganz gut aus dem Stammbaum der deutschen Triasfauna heraus erklären.

Anders in den Schichten über dem Schilfsandstein, wo sich neuerdings wieder bei Gansingen im Aargau ein paar seither nur aus der alpinen Trias bekannte Fossilien gefunden haben (z. B. *Cardita Gümbeli*, leitend für die Raibler Schichten in den Alpen), ferner in der Lehrbergstufe, die von Stuttgart an nördlich bis nach Thüringen hinein von vielen Stellen bekannt ist. Die Bivalve der Lehrbergstufe ist ein *Trigonodus*, welche Gattung seit dem oberen Muschelkalk bei uns fehlt,

in den Alpen dagegen gerade in den Raibler Schichten sehr häufig ist. Man kann in diesen Bänken einen Vorläufer des Rhäts sehen, einen ersten Vorstoß, den die ozeanische Fauna in unsere vertrockneten Binnenseen versucht hat. Verdienstvoll wäre es, wenn jemand den Zusammenhang zwischen den Gansinger Schichten und der Lehrbergschicht nachweisen könnte, namentlich in der Rottweiler Gegend an der roten Steig ein fossilreiches Bänkchen zwischen Schilf- und Stubensandstein auffinden, das seinerzeit Quenstedt gefunden hatte, vom Vortragenden aber vergebens gesucht wurde.

So liegen noch viele ungelöste Probleme als ungehobene Schätze in unserer heimatlichen Erde, und es ist nicht nur ein Fortschritt für die Erkenntnis, sondern auch eine Quelle der Freude und Erholung, an ihrer Hebung zu arbeiten, zumal da unsere Resultate nicht im Studierzimmer, sondern draußen in der Natur gefördert werden.

(F. Zeller.)

Prof. **H. Fischer** (Rottweil) zeigte einige besonders schöne und interessante Fundstücke, besonders einen *Ceratodus*-Zahn vom Höllenstein und Handstücke von Täbingen, wo die „Rhätische Schicht“ besonders schön zutage tritt.

Prof. Dr. **R. Hesse** (Tübingen) sprach über die Beziehungen zwischen Herzgröße und Arbeitsleistung bei Wirbeltieren.

Ein jeder hat an sich selbst beobachtet, daß bei vermehrten Anstrengungen das Herz lebhafter arbeitet und daher der Puls schneller wird; aus genauen Untersuchungen zeigt sich, daß beim liegenden Menschen der Puls am langsamsten ist, daß beim Stehen die Frequenz zunimmt und beim Gehen sich weiter steigert, um beim Laufen besonders schnell zu werden. Auch nach der Mahlzeit, wenn die Aufsaugung der Nährstoffe geschieht, steigert sich die Herztätigkeit: die alten Ärzte nannten das „febris a prandio“, Mahlzeitsfieber. Wenn Körperleistungen andauernd ausgeübt werden, wie bei Sportsleuten, z. B. Bergsteigern und Radfahrern, so vergrößert sich das Herz, es verdicken sich seine Wandungen, um den Anforderungen gewachsen zu sein; in ähnlicher Weise nimmt die Herzgröße zu, wenn die gewöhnliche Flüssigkeitsmenge, die 5 Liter Blut, die es umtreiben muß, oft bedeutend vermehrt werden, wie bei gewohnheitsgemäßen Säufern: so entsteht das Münchener Bierherz.

Das Herz wird deshalb in allen diesen Fällen so stark in Anspruch genommen, weil dem Blut die Vermittlung des ganzen Stoffwechsels obliegt. Wenn der Muskel arbeitet, braucht er Sauerstoff und erzeugt Stoffwechselprodukte: der Sauerstoff wird in den Lungen durch das Blut aufgenommen und an die Verbrauchsstellen gebracht; die Stoffwechselprodukte, die als Gifte wirken würden, werden ebenfalls vom Blut aufgenommen und zu den Nieren geführt und dort ausgeschieden. Damit die bei der Arbeit verbrauchten Stoffe ersetzt werden, nimmt das Blut Nährstoffe aus dem Darm auf und trägt sie an die Stätten ihrer Verwendung. Je stärker der Stoffwechsel ist, desto mehr wird das Blut in Anspruch genommen, desto lebhafter muß sein Umlauf sein und desto größer ist daher die Herzarbeit.

Man sollte daher erwarten, daß schwächere Tiere ein verhältnismäßig kleineres, stärkere Tiere ein größeres Herz haben, und daß man aus der Größe des Herzens auf die Lebhaftigkeit der Tiere, auf die Größe ihres Stoffwechsels einen Schluß ziehen könnte. Es kann sich dabei natürlich nur um das relative Herzgewicht handeln, um das Verhältnis von Herzgewicht zu Körpergewicht. Dies Verhältnis wird am bequemsten in Promillen des Körpergewichts ausgedrückt: wenn man also sagt, ein Tier hat ein relatives Herzgewicht von 5‰, so heißt das, auf 1 kg Körpergewicht kommen 5 g Herzgewicht. Jener Zusammenhang zwischen Herzgröße und Stoffwechsel scheint auf den ersten Blick nicht zu bestehen. Was soll man daraus folgern, daß das Herz der Maus größer ist als das des Menschen, das des Sperlings doppelt so groß als dieses, oder daß das Herz des Elefanten etwas größer ist als daß des wilden Kaninchens und etwas kleiner als das des Igels, oder daß Maulwurf, Mensch, Trampeltier und Walfisch etwa das gleiche Herzgewicht haben. Es verblüfft uns zunächst, daß bei der gleichen Tierart das Herzgewicht nicht konstant, sondern nach dem Alter verschieden ist, und zwar haben nicht etwa die leistungsfähigeren alten Tiere das größere Herz, sondern die hilflosen Jungen! So ist das Herz eines frisch ausgeschlüpften Hühnchens etwa 9‰ vom Körpergewicht, das eines halbwüchsigen Hühnchens $6^3/_4$‰, das einer erwachsenen Henne $6^1/_3$‰. Beim neugeborenen Kaninchen finden wir ein Herzgewicht von $5^4/_5$‰, nach 14 Tagen etwa 4‰, nach 4 Wochen $3^3/_4$‰ und beim erwachsenen Tier durchschnittlich $2^3/_4$‰.

Aber diese Regelmäßigkeit in der Abnahme der Verhältniszahlen weist auf eine bestimmte Gesetzmäßigkeit hin. Wenn wirklich der Stoffwechsel bei kleineren Tieren bedeutender ist, so braucht das ja nicht in größeren Bewegungsleistungen, in größerer Lebhaftigkeit seinen Grund zu haben. Die Energie wird nicht nur als Bewegungsenergie, sondern auch als Wärme verausgabt. Eine einfache Überlegung zeigt, daß kleinere Tiere im Verhältnis zu ihrer Körpermasse eine größere Oberfläche besitzen als größere. Vergleichen wir 3 Würfel:

Seitenlänge 1 : 2 : 3 cm
Oberfläche 6 : 24 : 54 cm² = (1 : 4 : 9)
Inhalt 1 : 8 : 27 cm³, also auf 1 cm³ Inhalt kommen 6, 3, 2 cm² Obfl.

So ist es auch bei ähnlich gestalteten Körpern von verschiedener Größe, z. B. bei Tierkörpern. Die Wärmestrahlung aber ist der Oberfläche proportional. Es muß also ein kleineres Tier, wenn es seine Körpertemperatur auf konstanter Höhe erhalten will, eine größere Wärmemenge produzieren als ein größeres, es muß also, unter sonst gleichen Umständen, einen größeren Stoffwechsel haben, und dem entspricht dann ein größeres Herz.

Diese Überlegung hat sich durch den Versuch als richtig bewährt. Rubner hat mit verschieden großen ausgewachsenen Hunden Stoffwechselversuche gemacht und untersucht, wie viel Wärme jedes der Tiere für 1 kg seines Körpergewichtes in einem Tage produzierte. Ich greife zwei seiner Versuchsreihen heraus. Der eine Hund wog 20 kg, der andere 3,2 kg; bei dem großen betrug die Oberfläche 7500 cm², bei

dem kleinen 2423 cm^2: somit kam bei dem großen auf 1 kg Körpergewicht 375 cm^2 Oberfläche, bei dem kleinen 757 cm^2, also noch einmal so viel. Dem entspricht das Ergebnis des Versuchs: der große Hund produzierte auf 1 kg Körpergewicht 45 Kalorien, der kleine 88, also fast genau das Doppelte.

Daraus entnehmen wir, wie wir unsere Vergleiche anstellen müssen und was wir dabei zu erwarten haben. Vergleicht man warmblütige Tiere (Säuger, Vögel) mit gleicher Bewegungsleistung und Lebhaftigkeit, also Angehörige der gleichen Gattung wie Sperber und Habicht, Maus und Ratte, so hat das kleinere Tier das größere Herzgewicht. Vergleicht man aber Tiere von gleicher Größe, also gleicher Wärmeabgabe, so können wir bei dem lebhafteren das größere Herz erwarten.

A. Verwandte Tiere von ähnlicher Lebensweise und verschiedener Größe verglichen:

Anas crecca Krickente	400 g	$11\,^0/_{00}$
„ *penelope* Pfeifente	800 „	$9^3/_4\,^0/_{00}$
„ *boschas* Stockente	1000 „	$8^1/_2\,^0/_{00}$

Hausmaus jg.	10 g	$8^1/_5\,^0/_{00}$
„ ad.	20 „	$7\,^0/_{00}$
Wanderratte	400 „	$4\,^0/_{00}$

Sperber	125 g	$12\,^0/_{00}$
Habicht	1200 „	$8^2/_5\,^0/_{00}$

Hohltaube *(Col. oenas)*	250 g	$13^3/_4\,^0/_{00}$
Ringeltaube *(Col. palumbus)*	500 „	$10^1/_2\,^0/_{00}$

Hermelin	140 g	$11\,^0/_{00}$
Iltis	1250 „	$6^3/_4\,^0/_{00}$

Gem. Fledermaus	21 g	$10\,^0/_{00}$
Zwergfledermaus	$3^3/_4$ „	$14^1/_3\,^0/_{00}$

Das kleinste untersuchte Säugetier, Zwergfledermaus (*Vesp. pipistrellus*), $3^3/_4$ g, hat das größte Herzgewicht $14^1/_3\,^0/_{00}$.

B. Gleich große Tiere von verschiedener Lebhaftigkeit verglichen:

Elster	200 g	$9^1/_3\,^0/_{00}$
Turmfalke	200 „	$12\,^0/_{00}$
Lerchenfalke	200 „	$17\,^0/_{00}$

Wildes Kaninchen	1500 g	$3^1/_6\,^0/_{00}$
Edelmarder	1500 „	$7^2/_3\,^0/_{00}$

Vögel haben ein schwereres Herz als gleichgroße Säuger:

Waldmaus	20 g	$7^1/_6\,^0/_{00}$
Gem. Fledermaus	20 „	$10\,^0/_{00}$
Rauchschwalbe	20 „	$14^1/_2\,^0/_{00}$

Maulwurf	65 g	noch nicht $6\,^0/_{00}$
Wiedehopf	„ „	$12\,^0/_{00}$
Gr. Buntspecht	„ „	$17^1/_4\,^0/_{00}$

				vgl.			
Tauchvögel	Haubentaucher	1000 g	$11\,^0/_{00}$	vgl.	Schreiadler	1100 g	$6^1/_4\,^0/_{00}$
(Wärmeverlust)	Sägetaucher	1000 „	$12^1/_2\,^0/_{00}$		Habicht	1200 „	$8^2/_3\,^0/_{00}$

Viele domestizierte Tiere haben ein kleineres Herz als ihre Stammeltern:

Stock-Wildente	1000 g	$8^1/_2\,^0/_{00}$
Hausente	1100 „	$6^1/_3\,^0/_{00}$

Wildes Kaninchen	1600 g	$3^1/_6\,^0/_{00}$
Zahmes „	1800 „	$2^3/_4\,^0/_{00}$

Wie aber dort, wo Wärmeabgabe nicht in Betracht kommt, bei kaltblütigen oder wechselwarmen Tieren?

Fische der gleichen Art haben bei verschiedener Größe doch das gleiche Herzverhältnis.

7 Rochen zwischen 140 und 1100 g Körpergewicht durchweg $1\,^0/_{00}$ Herzgewicht.

5 Seeteufel zwischen 268 und 17 000 g Körpergewicht mit geringen Abweichungen $1\frac{1}{6}\,^0/_{00}$.

Im übrigen ist das Herzgewicht der Fische sehr niedrig: sie werden vom Wasser getragen (Schwimmblase); Hauptanstrengung horizontale Bewegung; niederstes Herzgewicht bei einigen aalartigen Fischen: *Sphagobranchus* $\frac{1}{7}\,^0/_{00}$, *Ophisurus* $\frac{1}{3}\,^0/_{00}$. Etwas größer Himmelsgucker *(Uranoscopus)* $\frac{1}{2}\,^0/_{00}$ und Petermännchen *(Trachurus)* $\frac{2}{3}\,^0/_{00}$. Meiste Friedfische $\frac{2}{3}$—$\frac{3}{4}\,^0/_{00}$. — Haie und Rochen $\frac{3}{4}$—$1\frac{1}{6}\,^0/_{00}$; hoch für verhältnismäßig träge Tiere; aber keine Schwimmblase, daher Bewegung anstrengender.

Das höchste Herzgewicht haben die kräftigen Schwimmer aus der Verwandtschaft der Makrelen: *Trachurus* $1\frac{1}{2}\,^0/_{00}$, *Pelamys sarda* $2\frac{1}{8}\,^0/_{00}$. (Binnentemperatur des Thunfisches 10° C über Wassertemperatur!)

Reptilien: Trotz ihrer Behendigkeit geringes Herzgewicht; kleiner als Frösche und selbst manche Fische. Z. B. Blindschleiche $1\frac{1}{2}\,^0/_{00}$, Zauneidechse $2\frac{1}{4}\,^0/_{00}$. Aber nur bei Sonnenschein beweglich; beziehen die lebendige Kraft nicht bloß durch Stoffwechsel, sondern z. T. unmittelbar von der Sonne. Bei kühler Witterung träge, Stoffwechsel zu gering zur Bestreitung lebhafter Bewegungen. Anders:

Amphibien. Molche, Frösche und Kröten früh aus den Winterquartieren, vielfach Nachttiere; haben im Vergleich zu Reptilien ein hohes Herzgewicht. Träger Feuermolch *(Salamandra maculosa)*, etwa gleich groß wie Blindschleiche, hat $1\frac{4}{5}\,^0/_{00}$ Herzgewicht. *Bufo vulgaris* $3\frac{1}{5}\,^0/_{00}$ gegenüber der gleichschweren grünen Eidechse *(L. viridis)* mit $2\frac{1}{10}\,^0/_{00}$.

Beständiger Wärmeverlust durch Verdunstung bei vielen Amphibien erhöht den Stoffwechsel. Abkühlung muß durch Stoffwechselenergie ausgeglichen werden: daher beschleunigter Kreislauf und größeres Herz.

Daher haben die am Lande lebenden Amphibien ein größeres Herz als ihre wasserlebenden Verwandten; denn abgesehen davon, daß das Wasser den Körper trägt, haben diese keine Verdunstung! Bei Regenmolch und Wassermolch ist kaum ein Unterschied (Regenmolch kommt nur bei ganz feuchter Luft heraus). Bei Kröte und Unke $3\frac{1}{5}\,^0/_{00} : 2\frac{3}{4}\,^0/_{00}$. Bei Grasfrosch und Wasserfrosch $2\frac{3}{4} : 1\frac{5}{6}\,^0/_{00}$ (obgleich der Wasserfrosch größer und stärker ist).

Im übrigen bei größerer Oberfläche größere Verdunstung und größerer Wärmeverlust: daher haben unter den landlebenden die kleinen Formen das größere Herz.

Laubfrosch $4\frac{1}{5}\,^0/_{00}$, Kröte ♂ $3\frac{1}{6}\,^0/_{00}$ (warzige Oberfläche vermehrt die Verdunstung) Grasfrosch $2\frac{3}{4}\,^0/_{00}$.

So gibt uns die Größe des Herzens einen Maßstab für die Lebhaftigkeit des Stoffwechsels bei den Wirbeltieren, und das mit einer solchen Genauigkeit, daß es wohl möglich sein dürfte, daraus Schlüsse auf die sonst unbekannte Lebensweise von Tieren zu ziehen. Das Herz treibt den Stoffwechselvermittler, das Blut, um und bildet dadurch den Lebensmittelpunkt; aber nicht bloß dies, auch den Lebensmaßstab. Aristoteles fand als erste sichtbare Spur der Lebenstätigkeit im Hühnerei am 3. Bebrütungstage das zuckende Herz und nannte es den hüpfenden oder springenden Punkt. So können wir auch in dem über-

tragenen Sinne, den diese Bezeichnung jetzt bekommen hat, sagen: das Herz ist das wahre Punctum saliens im Getriebe des Tierkörpers.

(Hesse.)

Professor Dr. **v. Grützner** gab ferner Erläuterungen über das „Sehen der Insekten". Er zeigte, wie schon Johannes Müller nachgewiesen, daß die Insekten mit ihren fazettierten Augen die Gegenstände ebenfalls nur einmal sehen, und demonstrierte die Einrichtung dieser Augen, wo jedes Fazett von einem dunklen Körper umgeben ist. (Vgl. diese Jahresh. Jg. 1907, S. LXXXVI.) Schließlich sprach derselbe über die Wirkung von Farbenmischungen (vgl. Jahresh. Jg. 1906, S. CVII) und demonstrierte das Kollmannsche Spektroskop indem er zeigte, wie man aus Zeichnungen, die mit zweierlei Farben gezeichnet sind, mittels entsprechend gefärbter, ganz einfacher Gläser ein stereoskopisches Bild erhalten kann, ganz ähnlich, wie man Photographien in den Stereoskopen als Körperbilder betrachten kann, wo man nicht 2 gleiche, sondern 2 von verschiedenen Standpunkten aufgenommene Photographien unterlegt.

Nach dem Mittagessen begab sich die Gesellschaft zunächst in die Altertumssammlung, um die interessanten Schätze der römischen Ausgrabungen in Rottweil zu besichtigen, und sodann über den Hochturm in das Gebiet der Lettenkohle, gegenüber dem Bahnhof, wo cand. Zeller an Ort und Stelle weitere Aufschlüsse zu seinem Vortrag gab. Apotheker Sautermeister hatte bei der Versammlung verschiedene mikroskopische Präparate aufgestellt.

Versammlung zu Tübingen am 21. Dezember 1907.

Der Vorstand, Prof. Blochmann, begrüßte zum Beginn der Sitzung die zahlreich erschienenen Mitglieder im Hörsaal des physiologischen Instituts und gedachte zunächst mit warmen Worten der verstorbenen Mitglieder, Komm.-Rat Schickhardt-Betzingen und Major Klumpp in Oberndorf, deren Andenken die Anwesenden durch Erheben von den Sitzen ehrten. Als Ort der Frühjahrsversammlung wurde Urach bestimmt.

Sodann sprach Prof. Dr. **v. Grützner** über die Genauigkeit der menschlichen Stimme. Von dem Begriff eines Tones und eines Klanges ausgehend, von denen der erste durch periodische, einfache (pendelartige), der zweite durch ebenfalls periodische, zusammengesetzte (nicht pendelartige) Bewegungen der uns umgebenden Luft entsteht, setzte er auseinander, daß unsere Stimme ein Klang ist. Sie entsteht nicht, wie man vielfach hört und liest, unmittelbar durch die Schwingungen der Stimmbänder des Kehlkopfs, die etwa wie die Saiten einer Aeolsharfe durch den Wind bewegt werden, sondern nur mittelbar durch ihre Schwingungen, indem hierdurch eine Reihe schnell aufeinander folgender starker Luftstöße (vergleichbar dem natürlich viel seltener erfolgenden und viel stärkeren Puffen einer sich in Bewegung setzenden Lokomotive) erzeugt werden, welche zu einem Klang ver-

schmelzen. Dem Druck des die Lokomotive verlassenden Dampfes entspricht der durch die Ausatmungsmuskeln erzeugte starke Druck in der Luftröhre, welcher zur Erzeugung der Stimme notwendig ist. Der unter dem Namen Sirene bekannte akustische Apparat erzeugt in ganz ähnlicher Weise Klänge wie der menschliche Kehlkopf. (Alle diese Tatsachen werden durch Versuche erläutert.)

Die Stimme wird von uns bekanntlich verwendet in der Sprache und im Gesang. Was nun zunächst die Genauigkeit der Höhe der Stimme in der Sprache anlangt, so ist es seit langem bekannt, daß dieselbe am Schluß bestimmter Sätze oder Satzteile in ziemlich regelmäßiger Weise, sowohl auf- als abschwankt, wie dies schon im Gregorianischen Kirchengesang wohl zum erstenmal in Noten niedergelegt ist. Physiologisch viel interessanter aber ist die Schwankung der menschlichen Stimme in bezug auf ihre Höhe (gelegentlich auch auf ihre Stärke) innerhalb einer und derselben Silbe, innerhalb eines Vokals. Genauere Untersuchungen haben gezeigt, daß sie da in ziemlich großen musikalischen Zwischenräumen, einer Terz, einer Quart, ja gelegentlich bis zu einer Oktave steigen oder fallen oder beides tun kann. Merkwürdig ist dabei, daß von diesen Schwankungen oft so gut wie nichts wahrgenommen wird, weil ein charakteristischer höherer Vokalton, der sich gewissermaßen hervordrängt, diese Schwankungen verdeckt. Im Gesang sind solch' allmähliche Übergänge im Stimmton nicht in Anwendung. Wir würden sie als Geheul oder Gejammer bezeichnen. Sind sie unbedeutender, so sprechen wir von Schleifen, Erzittern oder Tremolieren der Stimme. Im allgemeinen aber gilt im Gesang die Regel, daß die einmal in bestimmter Höhe eingesetzten Töne, auch wenn sie verstärkt oder abgeschwächt werden, auf dieser Höhe bleiben und nur sprungweise in andere übergehen. Da fragt es sich denn, wie genau selbst ein geübter Sänger mit seiner Stimme diese Höhe treffen und aushalten kann. Im höchsten Maß erstaunlich ist es, daß geübte Sänger bestimmte Töne auf das genaueste vom ersten Augenblick des Einsatzes an treffen, obwohl sie dieselben von Anfang an gar nicht hören und durch ihr Ohr in der Höhe beurteilen können. Denn jeder Ton bedarf mindestens 10 (nach anderen gegen 20) Schwingungen, ehe er in seiner Höhe beurteilt werden kann. Der gesungene Ton von 100 Schwingungen bedarf also 10mal mehr Zeit, um gehört zu werden, als ein solcher von 1000 Schwingungen und doch werden beide vom ersten Augenblick an vollkommen genau eingesetzt. Das ist nur möglich durch das überaus genaue Muskelgefühl der Kehlkopf- und Ausatmungsmuskeln, die unter der Kontrolle des Ohres die zu der Erzeugung der betreffenden Töne nötigen Spannungen mit absoluter Genauigkeit immer wieder treffen. Vortragender, der eigene Erfahrungen über Taubstummenunterricht besitzt, weist hier auf die Möglichkeit hin, Taubstumme singen zu lehren, sowie wegen der größeren Schnelligkeit in der Auffassung hoher musikalischer Töne auf die in der Musik bekannte, aber wenig beachtete Tatsache, daß die hohen Stimmen gewöhnlich die Melodien führen, namentlich wenn diese schnell sind. Schnell aufeinander folgende, kurz dauernde, tiefe Töne haben für uns etwas Unruhiges, Verwirrendes.

Wenn ein geübter Sänger auch einen Ton auf das genaueste treffen kann, so kann er ihn doch nicht genau in dieser Höhe aushalten, sondern macht, wenn der Ton in gleicher Stärke ausgehalten werden soll, Fehler von rund ± 0,36 %; wenn er abgeschwächt oder verstärkt werden soll, viel größere. Bedenkt man aber, daß eine halbe Tonstufe rund 6, eine ganze etwa 12 % Unterschied in der Zahl ihrer Schwingungen mit dem benachbarten Ton ausmacht, so liegt es auf der Hand, daß das Ohr derartige kleine Fehler gar nicht merkt. Nachgewiesen aber können sie werden durch verschiedene Methoden, namentlich auch durch die elegante Methode von Lissajous, worüber der Vortragende eine Reihe von neuen, z. T. von ihm angegebenen Versuchen vorführt. (v. Grützner.)

Im Hörsaal des Zoologischen Institutes berichtete sodann Prof. Dr. **E. Fraas**-Stuttgart über seine Dinosaurierfunde in Ostafrika. In einem kurzen Überblick über die geologischen Verhältnisse von Deutsch-Ostafrika wies der Redner darauf hin, daß der ganze zentrale Teil gewissermaßen als ein uralter Kontinent aufzufassen ist, der sich ausschließlich aus kristallinischen und paläozoischen Gesteinen aufbaut. Die ursprünglich sehr einfachen geologischen Verhältnisse wurden in diesem Gebiet zur Tertiärzeit gestört, wo gewaltige tektonische Linien in Form der bekannten „afrikanischen Gräben" das Gebiet durchfurchten, begleitet von mächtigen vulkanischen Eruptionserscheinungen. Der Saum dieses alten Kontinentes ist heute noch als Steilrand durch die Gebirge von Usambara, Useguha bis hinunter zum Nyassa-See erkennbar und vor demselben breiten sich jüngere Sedimentgesteine aus, unter denen besonders diejenigen der Jura- und Kreideformation von Interesse sind, während die Trias und der Lias vollständig zu fehlen scheinen. Eine reiche Ausbeute an Ammoniten und sonstigen Versteinerungen lieferte die Juraformation, in welcher der Redner an verschiedenen Punkten zu sammeln Gelegenheit hatte.

Von ganz besonderem Interesse erschienen ihm aber die Nachrichten über Funde von ungeheuren großen Knochen, welche ihm aus dem Süden der Kolonie zukamen. Ein Ingenieur der Lindi-Schürf-Gesellschaft, B. Sattler, hatte zuerst vor etwa einem Jahr die Beobachtung vom Vorkommen dieser Knochen gemacht und darüber an seine Gesellschaft und weiterhin nach Berlin berichtet. Diese Kunde gab Veranlassung für den Redner zu einer Reise nach dem südlichsten Bezirk von Ostafrika und von Lindi aus drang er in das Innere bis zum Berge Tendaguru vor. Die Gebiete, welche er dabei durchquerte, bauen sich an der Küste aus eocänen Kalksteinen mit Nummuliten auf, während mehr nach dem Innern zu die Schichten der Kreideformation vorherrschen. Diese bestehen im unteren Teil aus Kalkmergeln, Kalken und Kalksandsteinen mit einer ausgesprochen neokomen Fauna, unter welcher besonders die schönen Trigonien leitend sind. Über diesem Neokom finden sich noch weitere marine Sedimente der Kreide, welche vielleicht schon der cenomanen Formation angehören. Diese ganz marine Abteilung der Kreideformation wird überdeckt von einem mächtigen Schichtensystem der oberen Kreide, das von Bornhardt als Makonde-Schichten

bezeichnet ist. Die Makonde-Schichten bestehen aus lichten Sandsteinen und bunten Mergeln und sind zweifellos terrestrischen Ursprunges, d. h. Ablagerungen, die entweder von Flüssen oder von großen Seen oder Sümpfen herrühren. Infolgedessen findet man auch in diesen Schichten keine marine Fossilien, sondern das einzige, was man bis jetzt kannte, waren Kieselhölzer *(Dadoxylon Dantzii)* und Kohlenschmitzen. In dem unteren Teil dieser Formation gelang es nun dem Redner, eine große Ausbeute an Dinosaurierknochen zu machen, die teils oberflächlich in dem dortigen Gebiete ausgewittert herumlagen und dann natürlich stark verwittert waren, teils aber auch durch Grabung in recht gutem Erhaltungszustand gewonnen wurden. Die Untersuchung des Gebietes ergab, daß dort die Dinosaurier nicht nur außerordentlich häufig sind, sondern daß ihre gewaltigen Skelette größtenteils auch noch im Zusammenhang erhalten sind, so daß wir hier eine Lokalität vor uns haben, die selbst den berühmten nordamerikanischen Fundplätzen an Ergiebigkeit und an Schönheit der Erhaltung nur wenig nachsteht. Redner konnte seine Expedition natürlich nur als eine rein orientierende betrachten, denn um diesen gewaltigen Skeletten systematisch auf den Leib zu rücken, wäre natürlich eine ganz andere Ausrüstung und viel mehr Zeit notwendig gewesen. Immerhin gelang es dem Redner, eine Anzahl recht respektabler Stücke nach der Küste auf dem Kopf der Träger herausbringen zu lassen, und diese bilden jetzt eine Zierde unserer Stuttgarter Sammlung. Die genauere wissenschaftliche Untersuchung, welche in der Paläontographica Bd. 55, 1908, erscheinen wird, ergab, daß diese Dinosaurierknochen zu der Gruppe der Sauropoden gehören, und daß sie außerordentlich viel Anklang an die gewaltig großen amerikanischen Arten *Morosaurus* und *Diplodocus* zeigen, während sie den indischen und europäischen und auch den madagassischen Arten etwas ferner stehen. Dieses Resultat ist in vieler Hinsicht von Interesse, denn einerseits beobachten wir, daß die sauropoden Dinosaurier in Amerika sowohl wie in den übrigen Teilen unserer Erde mit dem Beginn der Kreidezeit aussterben und daß unsere großen afrikanischen Formen demnach als geologisch jüngste Glieder dieser Gruppe zu bezeichnen sind. Redner betrachtet sie deshalb gewissermaßen als Reliktenformen eines großen, früher über die ganze Erde verbreiteten Stammes der Dinosaurier, der sich nur in diesen geschützten Teilen des alten afrikanischen Kontinentes in ähnlicher Weise erhalten konnte, wie etwa die Fauna von Australien. Die engen Beziehungen der afrikanischen Arten zu den amerikanischen lassen aber weiterhin darauf schließen, daß mindestens in der Juraperiode noch eine Landverbindung zwischen diesen beiden Kontinenten bestanden hat, denn nur auf einem Landweg konnten diese ausgesprochenen Landtiere ihre Wanderung gemacht haben. An Größe stehen die afrikanischen Arten den berühmten großen Amerikanern nur wenig nach und ein Oberschenkelbein erreichte allein schon die Länge von 1,45 m bei einem Gewicht von über 3 Zentnern. Die Größe des gesamten Tieres läßt sich auf eine Länge von etwa 14—15 m bei einer Höhe von 3,50 m bis 3,75 m berechnen, doch kann man aus einzelnen Skelettstücken schließen, daß auch noch Exemplare von bedeutend größeren Dimensionen

in diesen Schichten vorkommen. Der Redner hat denselben den Namen *Gigantosaurus* gegeben und unterscheidet zunächst nach seinen Funden zwei Arten, einen hochbeinigen *G. africanus* und einen gedrungenen *G. robustus*. (Fraas.)

Weiter sprach Prof. Dr. **Hesse** an der Hand von Stücken aus der forstlichen Abteilung der Sammlung des zoologischen Instituts über Forstschaden durch Mäusefraß. Von den zwei im System unterschiedenen Gruppen, den echten Mäusen und den Wühlmäusen, kommen hierbei wesentlich nur die Wühlmäuse in Betracht, die durch den Bau ihrer Zähne, die ihr Wachstum nicht einstellen, besser zum Nagen befähigt sind. Die Feldmaus, *Arvicola arvalis*, die übrigens nur im Winter, wenn sie wegen des Schnees keine Sämereien mehr bekommt, den Bäumen gefährlich wird, ist die schädlichste: da sie nicht klettern kann, nagt sie nur eine kurze Strecke über dem Boden die Rinde des Baumes, hauptsächlich junger Buchen ab. Sie bringt dadurch weit mehr Bäumen den Tod als die Rötelmaus, *Evotomys glareolus*, die auf die Bäume klettert und den ganzen Stamm der Rinde beraubt, deshalb aber weniger Bäume angeht als die Feldmaus, die zudem noch durch starke Vermehrung sich auszeichnet. Die Rötelmaus bevorzugt glattrindige Bäume, wie Esche, Holunder und Weimutskiefer. Die dritte Art, die Schermaus, *Microtus terestris*, durchnagt die Wurzeln besonders von Ahorn, Eiche und Esche; seltener befällt sie Nadelholz, bei dem sie nur die Rinde der Wurzeln abfrißt.

Dr. **Freudenberg** führte die Zuhörer sodann in die Bergwelt des Popocatepetl und Citlatepetl in Mexiko, deren geologische Verhältnisse er an vorgezeigten Lichtbildern kurz erklärte.

In dem folgenden Vortrag über Ameisennester betonte Prof. Dr. **Blochmann** die Mannigfaltigkeit der Materialien und der Anordnung derselben, sowie die große Anpassungsfähigkeit der Ameisennester an die gegebenen Verhältnisse. Bei den Hügelnestern der Waldameise wurde die imponierende Größe der Bauwerke im Verhältnis zur Größe des Erbauers betont. Zur Illustration der mit epiphytischen Pflanzen bewachsenen Erdnester wurden Abbildungen aus den Urwäldern des Amazonas vorgezeigt. Es wurden dann an der Hand von besonders schönen Objekten, welche die Sammlung des Instituts in der letzten Zeit erhalten hat, einige interessante Nester von einheimischen Arten besprochen, so besonders die im Holz ausgenagten Bauten der großen Holzameise, die Kartonnester von *Lasius fuliginosus*.

Dr. **M. Bräuhäuser** berichtete über die Tektonik der Schramberg-Schiltacher Gegend, die er im Auftrag der geologischen Landesanstalt zu untersuchen hatte. Blatt Schramberg der neuen geologischen Spezialkarte, mit dessen Aufnahme der Vortragende von der geologischen Landesanstalt betraut war, zeigt alle Schichten vom Grundgebirge (Kinzigitgneiß und Granit) bis hinauf zum oberen Muschelkalk (*Nodosus*-Schichten). In ganz einzigartiger Weise sind hier auf kleinem Raum die verschiedensten geologischen Bildungen vereint und infolgedessen treten auch orographisch und landschaftlich starke Gegensätze hervor. Aus der vielgestaltigen und reichgegliederten Gebirgs-

welt des Granitgebiets, aus den fast alpin anmutenden tannendunklen Felsschluchten der Schiltach und des Erdlinsbachs aufsteigend gelangt man, vorbei am Unter-, Mittel- und Oberrotliegenden, zum Buntsandstein empor. Ist der obere Buntsandstein erreicht, so sieht man sich ganz unvermutet am Westrand einer weiten, eintönigen Hochebene, die sich mit fast unmerklichem Fall nach Osten hin abdacht zum Eschach- und Heimbachtal, hinter dem wallartig ein Zug von Muschelkalkbergen aufsteigt, der im Osten und Nordosten noch auf's Blattgebiet hereintritt. Über diesen Höhen erscheint als langgezogene Mauer die Schwäbische Alb, die in ihrem nordost-südwestlichen Verlauf hier schon recht nahe an den Schwarzwald herankommt. Westwärts aber stürzt der Steilabhang mehr als 350 m tief ab bis zur Sohle des tief in die Gesteine des Hornberg-Schiltacher Granitmassivs eingeschnittenen Schiltachtals. Jenseits von diesem erheben sich gewaltige Granitberge und auf ihren breiten Rücken sind einzelne, bastionenartig aufgesetzte Buntsandsteinzüge zu sehen, letzte Denudationsreste der einst allgemein vorhandenen Sedimentdecke. Weiter westwärts wird das Gebirge niederer, ein Gewirre vielgestaltiger, reichgegliederter Höhenzüge mit zahlreichen scharfgeschnittenen Gipfeln deutet die Gneislandschaft des mittleren Kinzigtals an. Über diese hinweg sind fern im Westen höhere Berge zu sehen, die letzten Vorposten des Schwarzwalds gegen das Rheintal hin, dieselben, die von Offenburg aus gesehen den Steilabfall des Gebirges darstellen und die wunderbar schöne Lage dieser Stadt bedingen. Von ihrer Gegend aus griffen seit der Tertiärzeit die Gewässer das Gebirge an, mit ihrem großen, durch den Einbruch des Rheintals bedingten Gefälle rückwärts sich einsägend und durch die tiefe Lage ihrer Erosionsbasis unendlich viel arbeitskräftiger als die mit ganz geringem Gefäll nach Osten fließenden Folgeflüsse des Hochplateaus. Im Kampf beider Flußsysteme ist die jetzige Landschaft entstanden. Zunächst wurde das alte Plateau zerschnitten, seine einzelnen Teile wurden erniedrigt und zu mannigfaltig geformten Bergzügen verarbeitet. Neben dem älteren und, wie A. Sauer hervorhebt, breiteren Gutach- und Kinzigtal drang das jüngere und noch engere Schiltachtal am weitesten nach Osten vor und drängte dadurch den Rand der einheitlichen Plateaulandschaft bis zu seiner heutigen Lage zurück. Auch in der Jetztzeit geht der ungleiche Kampf der genannten beiden Flußsysteme unaufhaltsam weiter. Auffallend aber ist hierbei, daß in den beiden feindlichen Flußgebieten diesseits und jenseits der Wasserscheide die Talrichtungen sehr oft parallel (SO.—NW.) verlaufen. Es liegt recht nahe, den Grund hierfür in der Tektonik zu suchen und die gemachten Beobachtungen lassen diese Annahme als vollkommen richtig erweisen. So reich auch das geologische Bild ist und so buntfarbig das geologische Kartenblatt zu werden verspricht, verdient doch die Tektonik noch ganz besonderes Interesse, da sich hier verschiedene selbständige, zeitlich scharf getrennte tektonische Perioden unterscheiden lassen. Zunächst besitzt das Grundgebirge seine eigene Tektonik, die sich in Klüftung und Gegenklüftung, im Streichen und Fallen beim Gneis, im Verlauf der zuletzt aufgedrungenen Gänge im Granitgebirge ausspricht. Die alles beherrschende Linie ist hier

durchweg die variskische, die SW.– NO. verlaufende, ebenso wie dies der Fall ist im angrenzenden badischen Schwarzwald, dessen Geologie durch A. SAUERS Arbeiten allgemein bekannt wurde. Der variskischen Richtung entsprechen die Sättel und Mulden, das Streichen des Gneises, ebenso dessen Ostgrenze gegen das von Triberg-Hornberg gegen Schiltach-Alpirsbach ziehende Granitmassiv und in diesem selbst wieder der Verlauf der zahlreichen, oft zu ganzen Bündeln sich scharenden Granophyrgänge.

Diese älteste tektonische Periode mit ihren Pressungen und Faltungen, ihren Granitintrusionen vom Aufstieg der gewaltigen Hauptmassen an bis zum Nachdringen der jüngeren Ganggesteine in den bereits vorher erkaltet gewesenen älteren Granit, war abgeschlossen vor der Ablagerung der untersten, im Verband unserer Sedimentgesteine auftretenden Schicht, deren Entstehung in die Zeit des Unterrotliegenden zu setzen ist. Nach dem Verlauf der Obergrenze des Grundgebirges zu schließen, fand die beginnende Rotliegendzeit keine ebene Denudationsfläche vor. Wohl muß zuvor sowohl der Gneis wie der Granit von einer starken Erosion bearbeitet gewesen sein, die insbesondere den als Tiefengestein erstarrt gewesenen Granit bloßgelegt hatte, aber höchstwahrscheinlich war hernach eine Landschaft entstanden mit Hügelkämmen und Talzügen, deren Verlauf ein durch die Tektonik des Grundgebirges vorgezeichneter, variskisch gerichteter war. In solchen Talmulden setzten sich die Bildungen der Rotliegendzeit ab, deren Lagerungsverhältnisse H. v. ECK in den Jahrbüchern unseres Vereins (1887) so klar geschildert hat. Ein solches Tal stellt z. B. die Gegend der heutigen Stadt Schramberg dar, unter der noch 400 m tief Rotliegendes erbohrt wurde, während in nahem Abstand das Grundgebirge mit wenig mächtiger Überdeckung durch Rotliegendes flach unter Tag gefunden wurde (Kirnbachtal). Scheint so der Abhang des alten Rotliegendtales nach Südosten hin rasch anzusteigen, so erweisen die rasch heraufkommenden Schichten des Unterrotliegenden und der unter ihnen folgenden, gleich nördlich vom Hammerwerk zutage gehende Granit, daß auch nach Nordwesten hin das Tal begrenzt war. Es war wohl eine selbst z. T. durch grabenförmigen Einbruch entstandene Vertiefung, ein Talzug der ebenso südwest-nordöstlich verlief, wie die lokalen Talzüge der Rotliegendzeit im badischen Schwarzwald, deren Verlauf durch ihre Ausfüllung mit Rotliegendem bis auf die Jetztzeit nachweisbar blieb. (Vgl. ECK, Lahr und Umgebung und die Begleitworte der badischen Kartenblätter im Gebiet des unteren Kinzigtals.) Das Rotliegende, das sich in die Schramberger Talbucht lagerte, umfaßt alle Bildungen vom ältesten, ins Carbon übergehenden Unterrotliegenden bis zum grobschüttigen Oberrotliegenden und den eigenartigen Schichten der Karneoldolomitregion, die so unvermerkt zum Buntsandstein überleiten, daß dieser Mangel einer erkennbaren zeitlichen Unterbrechung im Sedimentabsatz den Gedanken recht nahe legt, die Dolomitregion als Zechsteinbildung aufzufassen, um so mehr als echte Zechsteinablagerungen der Aschaffenburger Gegend ebensolche Karneoldolomite zeigen. Die Rotliegendmassen des dyadischen Schramberger Talzugs werden nordostwärts nochmals angeschnitten und bloß-

gelegt durch die tief in den Gebirgskörper einschneidende Erosion des Erdlinsbachtals, dessen Hintergrund in sie eingearbeitet ist (sog. „Aichhalder Loch“). Nachträglich scheinen, ungefähr im gleichen Streichen, jüngere Verwerfungen weitere Versenkungen geschaffen zu haben. Daher die Verruschelung und Steilstellung der Unterrotliegendschichten beim Hammerwerk.

Daß schon in der Zeit des Unterrotliegenden Einbrüche stattgefunden haben, läßt sich bei Schiltach erweisen, wo ostwärts im Gebirge ein kleiner tektonischer Graben sich findet, dessen versenkte Schichten eine grauweiße, aus aufgearbeitetem Granitmaterial bestehende Arkose darstellen, die von südost-nordwestlich verlaufenden Spalten aus mit Baryt durchsetzt und zuletzt durch kieselsäurehaltige Wasser so verfestigt wurde, daß sie von anstehendem Granit kaum mehr zu unterscheiden ist. Die Verlaufsrichtung der hier beobachteten, als vortriassisch erscheinenden Verwerfungen ist aber nicht variskisch, nicht südwest-nordöstlich gerichtet, sondern südost-nordwestlich. Man könnte diese Richtung, um einen eigenen wissenschaftlichen Namen dafür zu haben, mit der aus dem mitteldeutschen Gebiet herbeigeholten Bezeichnung „hercynisches System“ belegen. Näher aber liegt es, sie einfach aus der alten variskischen abzuleiten, zu der sie einen annähernd rechten Winkel bildet. Streichen die Faltenzüge des Gneises z. B. variskisch, so müssen sie zusammengepreßt sein durch eine Kraft, welche in einer zur variskischen Linie senkrechten Richtung wirkte. Kam es nun zu einer Zerreißung, zu einer Zerspaltung des Gebirgs und zu Horizontalverschiebungen, so müßten diese demnach an südost-nordwestlich durchsetzenden Sprüngen erfolgen. Die Rotliegendzeit in ihrer Gesamtheit war eine Periode reger tektonischer Tätigkeit. Es kam zu Verwerfungen, zu großen Einbrüchen, nicht mehr aber zu Faltungen. Dies wurde früher für unsere Gegend angenommen, wobei stets die Lagerungsverhältnisse von Berghaupten als Beweis nachcarbonischer Einfaltung angeführt wurden.

Seit aber die dortige Überschiebung durch A. Sauer erkannt, und dessen Ansicht durch die Bloßlegung der spiegelglatt geschliffenen Harnische der Überschiebungsfläche bestens bestätigt wurde, ist ein solcher Analogieschluß von dort auf hier seiner Beweiskraft beraubt. Im Schramberg-Schiltacher Gebiet wurde nirgends irgendwelche Beobachtung gemacht, die für eine nachcarbonische Faltung entscheidend wäre. Dagegen gibt es zahlreiche Beispiele für Verwerfungen aus der Rotliegendzeit. So läßt eine Verwerfung östlich Schiltach das Mittelrotliegende gegen Granit abschneiden. Wieder ein Beispiel dafür, daß eine Rotliegendbildung durch Einsenkung in einen Grabenbruch der Erosion entzogen und dadurch erhalten wurde. Dasselbe gilt in höchstem Maß für die Schramberger Hauptverwerfung. Vom Aussichtspavillon — etwas über ihm liegt die Obergrenze des Rotliegenden — bis zum Grund des Bohrlochs in der Weihergasse sind’s mehr als 500 m vertikaler Höhenunterschied. Auf 550 m berechnet sich insgesamt die Mächtigkeit des Schramberger Paläozoikums östlich der Verwerfung. 1 km weiter westlich,

jenseits der Verwerfung, beträgt dessen Mächtigkeit am Wolfsbühl zwischen Granit und Buntsandstein 5—6 m, reichlich gerechnet. Also wieder derselbe Vorgang! Endlich sei an Triberg erinnert, dessen Verhältnisse durch die Ergebnisse der badischen Aufnahmen jedem Geologen bekannt sind. (Vgl. Blatt Triberg von A. Sauer, 1899.) Hier schneidet Unterrotliegendes und Mittelrotliegendes neben Granit ab, über das Ganze her transgrediert gleichmäßig der Buntsandstein. Also vier Beispiele für dyadische Verwerfungen, von denen zwei nahe mit der Zeit zusammengehören dürften, in denen die meisten Eruptionen der Porphyre stattfanden. Es sei an die porphyrischen Ergußdecken der Offenburger Berge und an die Lagerungsverhältnisse der Porphyre und Porphyrtuffe erinnert, welche die Aufnahmen von Blatt Obertal-Kniebis ergaben. Alle vier besprochenen Bruchlinien, die beiden Schiltacher Sprünge, die Schramberger Hauptverwerfung und die Triberger Verwerfung laufen, einander fast parallel, von Südost nach Nordwest. Sie gehören dieser zweiten tektonischen Richtung an, die sich zur variskischen Südwest-Nordostrichtung so verhält, wie im Grundgebirge die Gegenklüftung zur Klüftung.

Aber mit der Rotliegendzeit war die tektonische Bewegung nicht erloschen. Bekanntlich wurde in der Tertiärzeit unser Schwarzwald gewaltig durchschüttert von den gebirgsbildenden Kräften, die im Süden drüben die Überschiebungsdecken der Alpen empordrückten und den Bergzug des Schweizer Jura entstehen ließen. Westwärts brach das Rheintal ein und sank mit einem Teil der damals über dem Gebiet der heutigen Zwillingsgebirge Schwarzwald und Vogesen lagernden Decke jurassischer und triassischer Schichten zur Tiefe. Und von ihm ausgehend zernagten die Wasser den Schwarzwald und deckten unter der Triasdecke wieder die paläozoischen Schichten mit ihren eigenartigen, durch die geographischen Verhältnisse der Dyaszeit bedingten Lagerung auf. Aber nicht nur die Randspalten des Gebirges waren entstanden. Wie in dem Rheintal eine Reihe von Brüchen ein staffelförmiges Absinken bewirkte, so zersprang auch das Rumpfmassiv des Schwarzwalds weit nach Osten. Im Schramberger Gebiet entstanden neue Einbrüche. Gehen wir von Schramberg über die Nippenburg zur Hochsteig, so durchsteigen wir nacheinander alle Stufen des Buntsandsteins. Sind wir aber eben beim Oberen Buntsandstein angelangt, so führt der Weg, eben weitergehend, von einem Schritt zum andern aus den glimmrigen Plattensandsteinen auf Granit und Granophyr. Der Wolfsbühl steht noch immer im Grundgebirge, dann steigt der Pfad über das vorerwähnte Rotliegendvorkommen und aufs neue durch das ganze Buntsandsteinprofil der Hochsteig bis südlich vom Finsterbach wieder der Obere Buntsandstein erreicht ist. Jetzt aber steht man vor einer neuen Verwerfung, welche vom Hochwald über Lauterbach herziehend das Gebirge durchschneidet und abermals einen treppenförmigen Absatz schafft, indem nun Hauptkonglomerat herauftritt und den Gipfel des Hardtskäpfle bildet. Eine Vergleichung zeigt, daß die westlich der Nippenburg durchziehende Verwerfung wieder die Schramberger Hauptverwerfung selber ist, welche hier ebenso wie

im Töswald und am Untertischnecker Berg das ganze Buntsandsteinprofil mit verwirft. Ihr ursprünglich dyadisches Alter wurde vorher besprochen, also muß dieselbe Verwerfung in einer viel späteren geologischen Periode wieder wach geworden sein. Ebenso läßt sich dies bei der Schiltacher Schlößlebergverwerfung zeigen, welche den Buntsandsteinrücken nördlich Rohrbach durchschneidet. Allerdings weichen sonst die dyadischen und tertiären, Verwerfungsrichungen, die variskische und die sogen. alpine um einen spitzen Winkel voneinander ab (SW.—NO. und SSW.—NNO.) und auch die jeweilige Gegenklüftung sollte er um denselben Betrag differieren. Indes so mathematisch und peinlich genau war die Natur nicht. Jedenfalls hier, im geschlossenen Gebirgskomplex und in einiger Entfernung vom großen Rheintalbruch, begnügten sich die tektonischen Kräfte der Tertiärzeit damit, neue Bewegungen auf denselben Spalten auszulösen und ihre Betätigung in denjenigen Richtungen zu äußern, welche durch die innere Struktur des Gebirgskörpers, durch die Linien der Tektonik des Grundgebirgs und der Dyas vorgezeichnet waren. Über diese sei noch einiges hinzugefügt: Der Verlauf der Täler im württembergischen Schwarzwald zeigt überhaupt vielfach eine Beeinflussung durch die SW.—NO. und SO.—NW.-Richtung. Am deutlichsten ließ dies die Simmersfelder Gegend beobachten (vergl. Begleitworte zu Blatt Simmersfeld S. 5 und 6). Auch dort war eine Abhängigkeit von Verwerfungsrichtungen klar zu erkennen. Dasselbe gilt beispielsweise für die bekannte und von Touristen so viel besuchte Gegend von Freudenstadt. Ebenso durchweg ließ sich ein Unterschied der SW.—NO., der variskischen oder auch alpinen Linie von ihrer Gegenrichtung erkennen: Die erstere ist fast überall reichlich quellenführend, der letzteren folgen die Baryt- und Erzgänge (vergl. Begleitworte zu Blatt Simmersfeld S. 30). Dies gilt für die Gebiete der Blätter Simmersfeld, Stammheim, Freudenstadt, Alpirsbach und Schramberg in sehr augenfälliger Weise. So führten die Schiltacher Verwerfungen Baryt, Kupfer und Eisenerz, die Alpirsbacher dasselbe mit Kobalt etc. Die Halden der Freudenstädter Gänge im Forbachtal sind ebenso bekannt wie die Neubulacher und die Spalten des nahe bei Schiltach liegenden Witticher Gebiets (alle SO.—NW. gerichtet!) veranlaßten den im Mittelalter so blühenden Kinzigtaler Bergbau. Von Triberg ist das Quarzriff der Verwerfungsspalte bekannt und die Schramberger Verwerfung zeigt in dem verkieselten, mauerartig berganziehenden Wall von Granitfelsen ein Analogon hierzu. So stimmen die Verwerfungen der Schramberg-Schiltacher Gegend in allen Beziehungen bestens überein mit den andern im bisherigen Arbeitsgebiet unserer geologischen Landesanstalt beobachteten tektonischen Linien, besonders interessant aber macht sich die klar erkennbare Tatsache, daß sich hier alle Bewegungen der Dyasperiode auf den durch die Grundgebirgstektonik vorgezeichneten Linien vollzogen. Und auch die gewaltigen Ereignisse der Tertiärzeit fanden in diesem Gebiet ihren Nachhall dadurch, daß sich abermals Senkungen und Verschiebungen ereigneten auf denselben Spalten, welche seit den ältesten Zeiten hier vorhanden waren. (M. Bräuhäuser.)



III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Württembergische Veilchen aus der Sektion Nomimium GING.

Von **Karl Bertsch** in Mengen.

Die württembergischen Floristen haben bisher den Veilchen ihres Gebiets nur wenig Beachtung geschenkt; und doch verdienen dieselben wegen der überreichen Ausbildung von Mittelformen unser volles Interesse. Seit mehreren Jahren habe ich die Formen, denen ich in der Natur gelegentlich begegnet bin, etwas eingehender beobachtet, in manchen Gegenden ihnen auch besondere Exkursionen gewidmet. Die vorläufigen Ergebnisse dieser Untersuchungen, denen ich vielleicht in einigen Jahren eine systematische Ergänzung folgen lassen kann, möchte ich hiermit der Öffentlichkeit übergeben. Vielleicht veranlassen sie den einen oder andern der württembergischen Floristen zu weiteren Beobachtungen.

Ohne die weitgehendste Unterstützung des bekannten Veilchenspezialisten W. BECKER in Hedersleben, des künftigen Monographen der Gattung, welcher seit dem Jahre 1902 fast jedes Jahr meine Sammlungen revidierte, wäre mir die sichere Identifizierung der einzelnen Formen nicht möglich gewesen. Ich danke ihm auch hier herzlichst für dieses liebenswürdige Entgegenkommen. Im Verzeichnis werden alle Fundorte der revidierten Pflanzen mit ! versehen. Wenn dieses Zeichen fehlt, sind die Pflanzen von mir allein bestimmt worden. Bei den Standortsangaben habe ich bloß eigene Sammlungen und Beobachtungen aufgenommen, und von sämtlichen Örtlichkeiten liegen die Belegexemplare in meinem Herbar. Die für Württemberg neuen Formen werden durch Fettdruck hervorgehoben.

I. Acaules L.

1. *Viola odorata* L.

Von der typischen Form Standorte anzugeben, hat keinen Wert.

Auf frisch gerodetem Waldabhang an der Waldburg OA. Ravensburg sammelte ich am 21. März 1903 ein Riesenexemplar mit 24 Ausläufern von 15—40 cm Länge, das die Fläche von beinahe 1/2 qm vollständig deckte und zahlreiche überwinterte Sommerblätter trug.

Als Abänderungen beobachtete ich

var. *alba* aut. non Besser:

Hundersingen OA. Riedlingen, Weingarten OA. Ravensburg.

var. *sordida* Zwanziger:

Weingarten OA. Ravensburg! Sigmaringendorf in Hohenzollern.

var. *dumetorum* (Jord.) W. Becker:

Scheer a. D.! Ennetach bei Mengen! Hundersingen OA. Riedlingen.

2. *Viola hirta* L.

var. *fraterna* Rchb.:

Ravensburg! Weingarten! Bussen! Beuren OA. Riedlingen! Blochingen OA. Saulgau! Dormettingen OA. Rottweil! Hitzkofen in Hohenzollern!

f. *alba:*

Waldburg OA. Ravensburg!

In der Ravensburger Gegend tritt diese Varietät häufig in einer abweichenden Form auf. Die Fruchtknoten werden fast ganz kahl und die Fransen der Nebenblätter verlängern sich sehr deutlich.

var. *vulgaris* Rchb.:

Waldburg OA. Ravensburg! Schmalegg OA. Ravensburg! Ölkofen OA. Saulgau.

Von diesen Varietäten, die übrigens durch Übergänge miteinander verbunden sind, könnte ich aus dem Gedächtnis noch eine ganze Reihe weiterer Standorte anführen. Aber es hat keinen Wert, alle württembergischen Standorte zusammenzustellen. Es genügt, ihr Vorkommen überhaupt nachgewiesen zu haben. Eine künftige Flora von W. wird wohl kurz angeben: „verbreitet“ oder „zerstreut“. Ich habe mich deshalb an das Material meines Herbars gehalten.

3. ***Viola hirta × odorata*** Rchb.

a) ***V. permixta*** Jord.

Scheer a. D.! Hundersingen OA. Riedlingen! Wolfegg OA. Waldsee! Weingarten! Waldburg! Zundelbach OA. Ravensburg! Dautmergen OA. Rottweil! Obereßlingen OA. Eßlingen!

b) ***V. pseudosepincola*** W. Becker.

Scheer a. D.! Ennetach bei Mengen! Blochingen OA. Saulgau! Bussen! Weingarten! Gessenried OA. Ravensburg! Ringgenburg! und Schmalegg OA. Ravensburg! Liebersbronn OA. Eßlingen! Stetten OA. Cannstatt!

c) ***V. Oenipontana*** (Murr) W. Becker.

Gessenried OA. Ravensburg!

Unter dem letzten Namen hat W. Becker in seiner Arbeit „Zur Veilchenflora Tirols“ in der Ferdinandeums-Zeitschrift (Innsbruck 1904) alle ausläuferlosen Formen dieser Hybride zusammengefaßt. Die echte Murr'sche Pflanze ist nach der gleichen Arbeit und nach „Berichtigungen zu den Violae exsiccatae“ von demselben Autor in der Allgemeinen Botanischen Zeitschrift (1905) *V. hirta × odorata* Rasse *Favrati* var. *subodorata* (Borb.) W. Becker. In seiner Bestimmung vom Jahre 1903 hat Herr Becker meine Pflanze von Gessenried einfach zu *V. hirta × odorata* gestellt mit der Bemerkung: „Ausläufer nicht entwickelt“.

4. *Viola collina* Bess.

Beuron! Gebrochen Gutenstein! Inzigkofen! Sigmaringen! Hüttenwerk Laucherttal! und Hitzkofen in Hohenzollern! Teutschbuch bei Grieningen OA. Riedlingen! Untermarchtal OA. Ehingen! Weingarten OA. Ravensburg! im Laurental zwischen Weingarten und Schlier!

Bei Neuburg a. D. sah ich im Juni dieses Jahres am Eingang ins Lautertal inmitten gewöhnlicher *V. hirta* eine Pflanze, die sicherlich auch hierher gehört. Da aber die Nebenblätter schon vollständig vertrocknet waren, so hielt ich eine sichere Trennung von der höchstwahrscheinlich ebenfalls dort vorkommenden *V. collina × hirta* für unmöglich. Ich verzichtete daher auf das Einsammeln und behalte mir ein endgültiges Urteil über diese Pflanze für später vor.

Die württembergischen Floren kennen bis jetzt von dieser schönen Pflanze nur die Standorte: Beuron, Ober- und Unterwilzingen, Lauterach und Blaubeuren. Außerdem führen Seubert-Klein, Exkursionsflora von Baden, und Gradmann, Pflanzenleben der schwä-

bischen Alb, einige Standorte im badischen Jura an: Donaueschingen, Hüfingen, Mundelfingen, Osterberg gegen den Talhof und Wutachtal. Wenn wir nun die Albstandorte zusammenstellen, fällt uns sofort auf, daß fast alle im Donautal und im alten Donaulauf der Schmiechen und Blau liegen. Nur in den Seitentälern der Lauter, der Lauchert und des Talbachs entfernt sich das Veilchen 4—5 km vom Strom. Diese Donaulinie schließt über Mundelfingen und das Wutachtal gegen den Rhein. Die Pflanze ist aus Württemberg nun schon ein halbes Jahrhundert bekannt und in der alten Flora mit dem unvermeidlichen Proskriptionszeichen versehen. Es ist daher nicht gut denkbar, daß diese prächtige Pflanze am gut durchforschten Nordwestrand der Alb einfach übersehen worden ist. Am Südrand ist sie schon Nichtbotanikern aufgefallen. So sagte mir ein Unterbeamter auf der Station Inzigkofen, als ich dort die in der Nähe gesammelten Hügelveilchen in meiner Pflanzenpresse unterbrachte, es sei merkwürdig, daß in dieser Gegend die wilden Veilchen so gut riechen. Das Hügelveilchen scheint also ganz auf den Südostrand der Alb beschränkt zu sein. Dieses Gebundensein an die Donau fällt um so mehr auf, weil die Pflanze durch den Duft der Blüten und die Ausbildung von Stolonen der *V. hirta* überlegen sein sollte.

In den Nachbarländern Württembergs findet sich die Pflanze im rechtsrheinischen Bayern mit Ausnahme von Unterfranken, und zwar im südlichen Teile anscheinend häufiger als im nördlichen (W. Becker, „Die Veilchen der bayerischen Flora“ in Berichte der Bayer. Botan. Gesellschaft. 1902), in Baden an einigen Orten des Breisgau und im Linzgau bei Heiligenberg (Seubert-Klein, Exkursionsflora von Baden) und in der Nordschweiz in den Kantonen Schaffhausen, St. Gallen, Thurgau, Aargau etc. (Gremli, Exkursionsflora für die Schweiz), im Kanton Schaffhausen nicht selten mit *V. hirta* gemischt (Gremli, Neue Beiträge V). Mit den Breisgauer Standorten können nun unsere Donautalstationen nicht in Beziehung stehen, da die kalkholde Pflanze, die in Südbayern nur ca. 900 m hoch aufsteigt, den Schwarzwald nicht überschreiten konnte. Der einzige Standort des Linzgaus kommt ebenfalls als Verbindungsstation nicht in Betracht. Dagegen ist durch das Donautal der Anschluß an das bayrische Verbreitungsgebiet, wo sich die Pflanze sowohl im Donautal als auch zu beiden Seiten desselben angesiedelt hat, und durch das Wutachtal die Verbindung mit dem Schweizer Areal hergestellt. Die Pflanze kann also von Osten oder von Südwesten zugewandert sein. Wahrscheinlich ist sie von Bayern gekommen. Während sie

hier in breitem Strome von den Alpen bis gegen den Main nach Westen flutete, überholte sie in dem für die Verbreitung besonders günstigen Donautal den Hauptschwarm weit und stellte die Verbindung her mit den von der Schweiz her durch das Wutachtal vordringenden Genossen. Hätte sie Württemberg zuerst an der oberen Donau erreicht, so hätte sie die durch zahlreiche Flüßchen reich gegliederte Südwestspitze der Alb zuerst treffen müssen. Sie hätte also in der Zeit, in der sie dem Strome folgend im großen Lautertal bis gegen die beiden Wilzingen vorgerückt ist, reichlich Gelegenheit gehabt, in diesem günstigen Gelände sich allgemein einzubürgern und die Alb auf einer Strecke auch gegen Nordosten hin zu umspannen. Auf ihrem Weg von Bayern her hat sie dagegen viel ungünstigere Verhältnisse vorgefunden, da sie gleich von Anfang nur große, fast ungegliederte Plateautafeln tangential getroffen hat. Als Stütze dieser Annahme kann noch angeführt werden die auffallende Beschränkung auf das Donautal, welche auch andere pontische Florenelemente zeigen, z. B. *Biscutella laevigata* L., *Leontodon incanus* Schrank südwestlich vom Filstal, *Linum flavum* L. auf der Ostalb u. a.

Für die Verbreitung kommt die Schleuderkraft der Kapselwände nicht in Betracht. Die Kapseln sind groß und schwer und stehen auf sehr schlanken, dünnen Stielen, welche dieselben nicht frei zu tragen vermögen. Deshalb sind sie immer zur Erde niedergebogen und liegen am Boden auf. Die Blätter bilden darüber ein schützendes Dach, das sie allen Blicken entzieht. Außer den Ameisen dürften daher die Samen selten einem Tier zum Opfer fallen. Diesen aber bilden die eiweißhaltigen Anhängsel, die gerade bei dieser Art auffallend groß werden, eine willkommene Speise. Sie ergreifen die Samen und schleppen sie fort, ihrem Baue zu. Wenn die Tierchen gestört werden, bleiben die Samen schon unterwegs liegen, andernfalls werden sie beim Bau ausgesät. Durch Vermittlung der Ameisen kann also die Pflanze an einer Berghalde auf- und abwärts oder horizontal weiterwandern, dem Wechsel der Ameisen entsprechend. Gewitterregen mit ihren niederschäumenden Wildwassern können sie wieder den Abhang hinabschwemmen, eine Strecke flußabwärts führen und sie schließlich wieder an beiden Ufern aussäen, worauf die Ameisen den Weitertransport von neuem übernehmen. So ist es auch möglich, über Hindernisse wie Zuflüsse stromaufwärts hinwegzukommen. Naturgemäß werden die Ameisen die Pflanze auch an den Halden der Seitentäler entlang schleppen. Nun zeigen diese bei

uns im Unterlauf fast nur die Nordsüdrichtung. Warme, für den Wechsel der Ameisen geeignete Halden sind hier also nur in geringer Ausdehnung vorhanden. Daher dringt unsere Pflanze auch nur kurze Strecken vor und stellt ihre Wanderung am ersten größeren Hindernis ein.

In der Jetztzeit kann sich diese Wanderung nicht vollzogen haben, denn sonst müßten wir eine zusammenhängende Wanderstraße dem Tal entlang feststellen können. In Wirklichkeit fehlt aber die Pflanze durchaus im Donautal von der Lauchert bis zum Teutschbuch. Das wäre an und für sich nicht auffallend: denn in diesem tertiären Sandgebiet fehlt der kalkholden Pflanze der kalkhaltige Nährboden. Aber so empfindlich gegen die chemische Beschaffenheit des Substrats ist die Pflanze nicht. In Bayern ist sie zum Beispiel auch auf Keuper häufig (a. a. O.) und in seiner Veilchenflora Tirols bemerkt W. Becker: „Auf sandigem Boden besonders die f. *stolonifera* Murr.". Das Aussetzen der Jurakalke reicht also zur Erklärung nicht aus, um so mehr als andere den Kalk bevorzugende Arten wie *Biscutella laevigata*, *Hippocrepis comosa*, *Gentiana ciliata*, *Sesleria coerulea* var. *calcarea* auch in diesem Teil sich finden. Wichtiger ist das Fehlen der Felsenheidegebüsche. Dieser Formation hat sie sich nämlich bei uns angeschlossen. Als diese Heidegebüsche die Gehänge des Donautals fast ausschließlich bedeckten, muß also die Pflanze zu uns gekommen sein. Das war in der letzten trocken warmen Periode, in welcher der Wald vollständig verdrängt war und an seiner Stelle eine Gebüschformation herrschte, wie wir sie jetzt noch im Savoyer Jura in den niederen Ketten von Bourget und Ratz beobachten, freilich ohne den hier so reichen Einschlag meridionaler Elemente. Beim Vorrücken der Wälder in der folgenden kühleren Periode verschwand dann die Pflanze im oberschwäbischen Anteil mit dem Gebüsch, in dessen Schutz sie sich entwickelt hatte.

Im Bodenseegebiet sind noch weitere Fundorte festzustellen, bevor sich eine Vermutung über ihren Anschluß aussprechen läßt. Der nächste Standort liegt bis jetzt im oberbadischen Linzgau.

Über das Hügelveilchen bleibt also in Württemberg noch viel zu untersuchen. Vor allem muß sichergestellt werden, ob es dem Nordwestrand der Alb wirklich fehlt und wie weit es in den Seitentälern der Donau vordringt. Für das Donautal selbst sind die noch fehlenden Fundorte zu ergänzen.

5. ***Viola collina* × *hirta*** Val de Lievre.

Weingarten! Hitzkofen im Laucherttal!

V. collina >× *hirta*: Hüttenwerk Laucherttal!

V. collina ×< *hirta*: Beuron! Hitzkofen im Laucherttal!

6. *Viola palustris* L.

Booser Ried und Pfrunger Ried OA. Saulgau, Federseeried OA. Riedlingen, Waldsee, Lauterbach OA. Oberndorf.

II. Mirabiles Nyman.

7. *Viola mirabilis* L.

Diese kalkholde Pflanze tritt auf der Südseite der Alb nicht gleichzeitig mit dem jurassischen Gestein auf, sondern erst von dort an, wo Felsschluchten und Hohlwege einsetzen. Wenn sie häufig vorkommt, fehlen bei uns in der Regel *V. silvestris* und *V. Riviniana* und umgekehrt. Nur wo sich Schlucht- und Hochwald berühren, mischen sich diese Arten und bilden dann hier und da hybride Mittelformen. Sie scheint also eine Charakterpflanze des Schluchtwalds auf kalkiger Unterlage zu sein. Es ist noch zweifelhaft, ob die Pflanze gleichmäßig über die ganze Alb verbreitet ist. Im Nadelwaldgebiet der Südwestalb scheint sie zu fehlen.

Die äußersten Albstandorte gegen Oberschwaben, von denen ich sie sammelte, sind: Sigmaringen — Sigmaringendorf — Hüttenwerk Laucherttal — Scheer (nur am äußersten Westzipfel der Markung) — Hitzkofen — Mengisch Heudorf (nur an der äußersten Nordspitze der Markung) — Wilflingen — Pflummern — dem Teutschbuch entlang bis Zwiefaltendorf — Emeringen — Rechtenstein — Obermarchtal — Untermarchtal . . . .

In Oberschwaben sammelte ich sie im Bodenseegebiet bei Weingarten und Baienfurt OA. Ravensburg, im Unterland bei Oberndorf a. N.

III. Caulescentes L.

8. *Viola silvestris* (Lam. p. p.) Rchb.

Unnütz, von der f. *typica* N. W. M. Standorte anzugeben. Als Abänderung sammelte ich bis jetzt nur

f. *rosea* N. W. M. — Weingarten!

9. ***Viola silvestris — Riviniana.***

In Oberschwaben sind die nicht hybriden Übergangsformen zwischen den beiden Subspezies *V. silvestris* und *V. Riviniana* häufiger als die typischen Formen. Nach den Mittelformen kommt an Individuenzahl die *V. silvestris*, während die *V. Riviniana* sehr zurücktritt. Ich besitze die Übergangsform von

Mengen! Ennetach! Weingarten! Adelegg! Schwarzer Grat!

10. *Viola Riviniana* Rchb.

Oberschwäbische Standorte: Mengen! Saulgau! Ursendorf OA. Saulgau! Weingarten! Schmalegg! und Schlier OA. Ravensburg!

f. *villosa* N. W. M.: Wäldenbronn! und Altbach bei Eßlingen!

Eine sehr schöne, breit- und kleinblätterige Form mit über 2 cm langen Blüten sammelte ich bei Wäldenbronn, OA. Eßlingen, auf sonniger Keuperhalde.

11. ***Viola Riviniana* × *silvestris*** Rchb.

Als diese Verbindung, die morphologisch, aber nicht genetisch mit No. 9 fast übereinstimmt, hat Herr Becker in der letzten Veilchensendung einige von mir irrtümlich zu *V. silvestris* gezogene Pflanzen erkannt. Sie stammen von

Ölkofen OA. Saulgau! Emeringen OA. Münsingen! Hitzkofen im Laucherttal!

12. *Viola mirabilis* × *silvestris* Bogenh.

Weingarten OA. Ravensburg! Hitzkofen im Laucherttal in Hohenzollern!

13. ***Viola mirabilis* × *Riviniana*** Üchtr.

Beim gelben Felsen an der Teck!

14. ***Viola rupestris*** Schmidt.

Bis jetzt bei uns nur die var. *glaberrima* Murb. — Mengen!

Die Entdeckung dieser prächtigen Pflanze verdanke ich Herrn W. Becker. Im Jahre 1905 hatte ich ihm unter anderm ein Veilchen aus hiesiger Umgebung zugesandt, das ich als *V. canina* × *silvestris* bestimmt hatte. Herr Becker teilte mir nun mit, daß als zweites Parens nur *V. rupestris* in Betracht kommen könne und fügte hinzu: „Die fast völlige Kahlheit der Stengel und Blütenstiele regt die Frage an, ob an dem Standorte *V. rupestris glaberrima* vorkommt. Im nächsten Jahr beobachten und möglichst Sommerexemplare sammeln.“ Als ich nun im Frühjahr 1906 die Stelle wieder durchsuchte, konnte ich von *V. rupestris* nichts finden. Im folgenden Herbst hatte nun Herr Becker in No. 167 seiner „Violae exsiccatae“ die *Viola rupestris* var. *glabrescens* Neum. ausgegeben. Ich machte mich an das Studium dieser Form und der andern *Viola rupestris*-Nummern jener Sammlung. Im März 1907 begann ich dann wieder mit dem Absuchen des *Viola canina* × *rupestris*-Standorts, und nach

längerem Suchen an mehreren Nachmittagen hatte ich glücklich ein paar Plätzchen mit guter *V. rupestris* var. *glaberrima* entdeckt, von der ich dann Mitte Mai einige Stöcke einsammelte und Herrn BECKER vorlegte.

Der Standort ist eine abgeholzte Stelle am Waldsaum von wenigen Hektar Grösse. Ringsum befinden sich lauter frische Kulturen von ca. 30—40jährigem Bestand. Sie waren sicherlich auch einmal von dem Felsenveilchen besiedelt, aber dieses ist der Abholzung und Neuaufforstung zum Opfer gefallen. Die meisten Pflänzchen des heutigen Standorts sind wohl auch der Kultur erlegen, und nur die wenigen Räschen blieben als Zeugen der Vergangenheit zurück. Noch ein paar Jahre und auch sie werden verschwunden sein. Jetzt schon ist die Stelle im Sommer von den gewöhnlichen Schlagpflanzen so überwuchert, daß ich die Fruchtstöcke nicht mehr auffinden konnte. Die baldige Neuaufforstung wird sie wohl vollends vernichten. Hoffentlich gelingt es, weitere Standorte aufzufinden, an denen sie weniger gefährdet ist.

Die nächsten Standorte der Pflanze finden sich in der bayerischen Hochebene bei Augsburg, im Ries (beides nach PRANTL, Exkursionsflora des Königr. Bayern) und in der Oberrheinebene am Kaiserstuhl und von Rastatt an nordwärts (SEUBERT-KLEIN). Die Pflanze ist in der Menger Flora ein Relikt aus einer wärmeren Periode, wie *Carex ericetorum*, *Veronica spicata*, *Myosotis collina*.

15. *Viola canina* (L. p. p.) RCHB.

var. *ericetorum* (SCHRAD p. sp.) RCHB.:

Ölkofen OA. Saulgau! Pfrunger Ried OA. Saulgau! Schwarzgrat! Schramberg! — Booser Ried OA. Saulgau.

var. *lucorum* RCHB.:

Lampertsweiler OA. Saulgau! Österberg bei Riedlingen — Fulgenstadt OA. Saulgau, Adelegg, Kanzach OA. Riedlingen, Stetten OA. Cannstatt, Wäldenbronn OA. Eßlingen.

Von den Standorten hinter dem Strich fehlen mir die Belegexemplare.

16. ***Viola canina × silvestris*** NEUM.

Kanzach OA. Riedlingen! Adelegg! Schramberg!

17. ***Viola canina × Riviniana*** BETHKE.

Lampertsweiler OA. Saulgau! Booser Ried OA. Saulgau! Mengen! Scheer a. D.! Pfrunger Ried OA. Saulgau. Wäldenbronn OA. Eßlingen! Stetten OA. Cannstatt!

Wem es Vergnügen macht, kann hier und bei der vorigen Hybride feststellen, welche Varietät der *V. canina* an der Bastardierung beteiligt ist. Borbás hat bei No. 16 sogar für die „Freude“ gesorgt, diese Formen unter binären Namen unterscheiden zu können. Die Pflanze von Lampertsweiler ist z. B. *V. canina* var. *lucorum* × *Riviniana* und diejenige vom Booser Ried *V. canina* var. *ericetorum* × *Riviniana*, die Schramberger *V. canina* var. *ericetorum* × *silvestris* etc.

18. ***Viola canina* × *rupestris*** N. W. M.

Mengen!

19. ***Viola canina — montana.***

Schwarzer Grat!

Diese Pflanze ist eine nicht hybride Übergangsform der beiden Subspezies.

20. *Viola montana* L.

Die von mir am Schwarzgrat und an der Adelegg gesammelten Pflanzen haben sich als zur Mittelform *V. canina-montana* gehörig herausgestellt. Doch dürfte die reine montane dort kaum fehlen. Ich hoffe, sie im nächsten Jahr feststellen zu können.

21. ***Viola montana* × *silvestris*** W. Becker.

Adelegg!

Herr Becker bemerkte zu meiner Bestimmung: „Anstatt *V. montana* kann auch eine zur *V. canina* neigende *V. montana* beteiligt sein.“

Viola stagnina Kit. und *V. elatior* Fries, die auch in diese Sektion gehören, habe ich bis jetzt in Württemberg noch nicht auffinden können.

Nordafrikanische, hauptsächlich von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelte Aviculariidae, Drassidae und Theridiidae.

Von **Embrik Strand.**

(Aus dem K. Naturalienkabinett in Stuttgart.)

Vorwort des Vorstands des K. Naturalienkabinetts zu Stuttgart.

Nach Rückkehr von seiner für die Zoologie so erfolgreichen Reise in Abessinien, den Schoa- und Gallaländern, besuchte der leider so früh der Wissenschaft entrissene Freiherr Carlo von Erlanger auch Stuttgart. Bei dieser Gelegenheit hatte er die Freundlichkeit, seine gesamte Spinnenausbeute auf der erwähnten Reise dem Naturalienkabinett zum Geschenk zu machen.

Die Bearbeitung der reichen Sammlung hatte Dr. Embrik Strand von Kristiania die Freundlichkeit zu übernehmen, und beweist das Resultat, wie der Eifer und die Mühe, welche Freiherr von Erlanger auf die Aufsammlung der Spinnen verwendete, reichlich belohnt wurde. Dieser Tiergruppe stand der Forscher ferner; gewissermaßen nur nebenbei zur Vervollständigung des Bildes der Fauna des von ihm durchreisten Landes hat er auch niedere Tiere gesammelt. Die reiche Ausbeute, welche er trotzdem erzielte, die vielen neuen Arten, welche, wie die vorliegende Arbeit zeigt, der Wissenschaft durch ihn zugeführt wurden, die Vervollständigung unserer Kenntnisse der geographischen Verbreitung afrikanischer Spinnen sichern dem Verstorbenen auch in diesem speziellen Kapitel zoologischer Wissenschaft einen Ehrenplatz.

Für die Möglichkeit der Bearbeitung der reichen Sammlung durch Dr. Strand schuldet das Naturalienkabinett aufrichtigen Dank der Mutter des jungen Forschers, Frau Baronin von Erlanger.

Stuttgart, K. Naturalienkabinett.

Dr. Lampert.

Vorwort des Verfassers.

Im Anschluß an das Vorwort von Herrn Oberstudienrat Dr. LAMPERT möchte ich darauf aufmerksam machen, daß, was übrigens schon aus dem Titel hervorgeht, vorliegende Abhandlung nur einen Teil der Bearbeitung der v. ERLANGER'schen Spinnenausbeute bildet; letztere in einer einheitlichen Arbeit zu behandeln, was ursprünglich geplant war, davon mußte ich leider absehen, weil die gesamte Arbeit für eine Zeitschrift viel zu umfangreich wurde. Ein Verzeichnis der anderen einschlägigen, z. T. noch nicht gedruckten Abhandlungen wird unten gegeben. — Ich habe es als meine Hauptaufgabe betrachtet, ausführliche Beschreibungen zu geben nicht nur von den neuen, sondern auch von den wenig bekannten früher beschriebenen Arten; von der so naheliegenden Aufgabe, im Anschluß hierzu allgemeine Betrachtungen über die Verbreitung afrikanischer Spinnen anzustellen, habe ich gänzlich absehen müssen, weil meines Erachtens die Zeit dazu noch nicht gekommen ist, indem dieselben weder faunistisch noch systematisch so gut bekannt sind, daß man mit Erfolg an die Verbreitungsprobleme herantreten kann. Solange noch reichlich die Hälfte der Arten einer von einem Nichtspezialisten zusammengebrachten Reiseausbeute neu ist, so lange ist die Kenntnis der Fauna des betreffenden Landes noch so unvollständig, daß der Charakter derselben sich kaum noch in seinen Hauptzügen erkennen läßt. Noch lange werden die Araneologen der mehr „bescheidenen" Aufgabe: zur Art- und Formenkenntnis beizutragen, sich hauptsächlich widmen müssen, ehe die nötigen Grundlagen für weitgehende systematische Änderungen oder für die Lösung von Verbreitungsproblemen herangeschafft sind. Aus diesen Gesichtspunkten habe ich mich somit auf die Beschreibung der Arten und Angabe der Fundorte der mir vorliegenden Exemplare beschränkt. — Vorläufige Diagnosen der neuen Arten wurden im „Zoolog. Anzeiger" 1906 veröffentlicht. — Da das Manuskript schon vor zwei Jahren fertig abgeschlossen vorlag, ist es nicht ganz ausgeschlossen, daß der Inhalt hier und da schon ein wenig „veraltet" erscheinen kann; ich habe jedoch mehrere nachträgliche Verbesserungen vorgenommen und glaube, daß es recht wenige Punkte sein werden, wo die Arbeit nicht à jour ist. — Die Typen sämtlicher Arten gehören dem K. Naturalienkabinett in Stuttgart.

Es möge mir gestattet sein, dem Vorstand des Stuttgarter Naturalienkabinetts, Herrn Oberstudienrat Dr. LAMPERT, meinen

wärmsten Dank zu sagen nicht nur für die Liberalität, womit er das schöne Material mir zur Bearbeitung anvertraute und Arbeitsplatz im Naturalienkabinett und alle nötigen Hilfsmittel zur Verfügung stellte, sondern auch und zwar ganz besonders, weil er es mir ermöglicht hat, dieser Aufgabe meine ganze Zeit zu widmen, mit unermüdlicher Dienstwilligkeit mir mit der Beschaffung der Literatur, von welcher ziemlich viel von auswärts bestellt werden mußte, geholfen hat und überhaupt meine Arbeit in jeder ihm möglichen Weise gefördert hat. Ebenso bin ich Frau Baronin von Erlanger zu besonderem Dank verpflichtet.

Berlin, Zoologisches Museum, Juli 1907.

Verzeichnis der die Spinnenausbeute von Baron Erlanger behandelnden Arbeiten.

1. Strand: Diagnosen nordafrikanischer, hauptsächlich von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelter Spinnen. (Zoolog. Anzeiger 1906.)
2. —— Nordafrikanische, hauptsächlich von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelte Lycosiden. Mit 1 Tafel. (Archiv f. Naturgeschichte 1907.)
3. —— Nordafrikanische, hauptsächlich von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelte Oxyopiden und Salticiden. (Societas entomologica, XXII. 1908.)
4. —— Nordafrikanische, hauptsächlich von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelte Thomisiden. (Jahrbuch des nassauischen Ver. für Naturkunde, Bd. 60, 1907.)
5. —— Nordafrikanische, hauptsächlich von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelte Argiopiden. (Revue Suisse de Zoologie 1908.)
6. —— Nordafrikanische, hauptsächlich von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelte Clubioniden. (Archiv for math. og naturvid. [Kristiania]. XXIX, No. 2.)
7. —— Nordafrikanische Spinnen, hauptsächlich von Carlo Freiherr von Erlanger gesammelt. Mit 8 Figuren. (Archiv f. Naturgeschichte 1908.) — (Enthält die Familien der Dictyniden, Eresiden, Sicariiden, Dysderiden, Caponiiden, Palpimaniden, Zodariiden, Urocteiden, Pholciden, Ageleniden und Pisauriden, sowie Verzeichnis der gesamten Literatur über afrikanische Spinnen [ca. 300 Arbeiten]).
8. —— Vorliegende Arbeit.

Als Ergänzung zu diesen Arbeiten, weil Material aus denselben Gegenden behandelnd:

Strand: Verzeichnis der von Oskar Neumann in Süd-Äthiopien gesammelten Spinnen. Mit 27 Figuren. (Archiv f. Naturgeschichte 1908.)

Fam. **Aviculariidae.**

Subfam. **Ctenizinae.**

Gen. ***Heligmomerus*** Sim. 1892.

1. *Heligmomerus somalicus* Poc. 1896 (♀). ([?] ♂. *Heligmomerus longipes* Strand 1906, Zool. Anz. S. 605, No. 1.)

♀. Der ganze Cephalothorax oben sehr glatt, glänzend, unbehaart, nur hinter den beiden hinteren Seitenaugen stehen zwei sehr lange, nach außen gebogene schwarze Borsten und 3—4 ähnliche am Clypeus vor den vorderen Seitenaugen. Die Rückengrube ist sehr tief, lineär, stark procurva gebogen und etwa 2 mm lang. Die Mandibeln an der Basis und in der Mitte der Vorderseite unbehaart, glatt, glänzend, am Innenrande und in der Apicalhälfte lang und stark, schwarz behaart, an der Außenseite sparsam mit kurzen, dünnen Härchen besetzt. Die Klaue ist tiefschwarz, an der Basis blutrot. — Maxillen, Lippenteil, vordere Hälfte des Sternum und die vorderen Coxen mit starken, borstenähnlichen, abstehenden, schwarzen Haaren bewachsen; die hintere Hälfte des Sternum und die hinteren Coxen unbehaart. Der Lippenteil vorn mit einer Reihe von 5 Zähnen; die Maxillen am ganzen Vorderrande mit 2 Reihen ähnlicher Zähne, sowie einigen größeren an den beiden Enden dieser Reihen. Sternum im Grunde glatt, stark glänzend; seine größte Breite, zwischen den Coxen des II. und des III. Paares, ist 3,5 mm und gleich der Länge. — Die Femoren der beiden vorderen Beinpaare unten jederseits mit einer einzelnen oder doppelten Reihe von sehr langen, gerade abstehenden, schwarzen Borsten; an den beiden hinteren Paaren ähnliche, aber mehr entfernt stehende und kürzere Borsten. Alle Femoren vorn und hinten unbehaart, oben mit nur einigen wenigen Haaren. Die Patellen der beiden Vorderpaare unten und seitlich, gegen die Spitze, sparsam mit Borsten besetzt, aber unbehaart; diejenigen der hinteren Paare in der vorderen Hälfte der Oberseite dicht mit kurzen Haaren, sowie mit einigen Zähnen besetzt, in der hinteren Hälfte mit einer einzelnen Längsreihe von Haaren (III. Paar) oder einer dichteren Zusammenhäufung von Borsten in der Basalhälfte (IV. Paar); diese Borsten sind sehr lang und dick. Die beiden vorderen Tibien ziemlich gleichmäßig behaart, aber oben mit zwei kahlen Längsstreifen; die des IV. Paares sind oben und hinten ganz unbehaart, während die merkwürdigen Tibien des III. Paares oben und seitlich sehr stark behaart sind (cfr. Pocock's Beschreibung und Abbildung in „Proc. Zool. Soc. London“ 1897,

Pl. XLI, Fig. 8a). Die Metatarsen und Tarsen I—III reichlich behaart, und zwar die Metatarsen I—II oben mit dicht stehenden, senkrechten Borsten versehen; am IV. Paare sind die Metatarsen und Tarsen oben gar nicht, an den Seiten sparsam behaart. Die sehr großen und kräftigen Krallen tragen innerhalb der Mitte einen einzigen, langen, spitzen, basalwärts gebogenen Zahn. — Abdomen oben wie unten ganz sparsam mit kurzen, weichen, anliegenden Härchen besetzt; dazwischen am Rücken hier und da eine längere, abstehende Borste.

Die ganze Spinne bräunlichgelb; der Cephalothorax und die Extremitäten ins Rötliche, das Abdomen ins Grauliche ziehend.

Totallänge des ♀ 17 mm. Cephalothorax 8,5 mm lang, 5,5 mm breit an den Coxen II, 4 mm breit vorn; von der Rückengrube bis zum Vorderrande 4,5 mm. Länge der Mandibeln 3,5 mm, Breite derselben an der Basis ungefähr dasselbe. — Abdomen 9 mm lang. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 3, Femur 3,5, Patella + Tibia 4, Metatarsus + Tarsus 2,5 mm (Tarsus erheblich kürzer als Metatarsus!); II beziehungsweise 3; 3,5; 3,5; 2,5 mm; III bezw. 2,8; 3,5; 3,3; 3,5 mm; IV bezw. 3,5; 5; 5; 4 mm; auch am III. und IV. Paar sind die Metatarsen länger als die Tarsen. Totallänge der Beine: I 13; II 12,5; III 13,1; IV 17,5 mm.

♂. Die Augenstellung wie beim ♀, aber der Augenhügel ein wenig höher, so daß die M.A. (d. h. Mittelaugen) höher als der höchste Punkt des Kopfteiles emporragen; dieser Punkt befindet sich zwischen den Coxen des II. Paares. Um die Rückengrube ist der Rücken breit niedergedrückt; die hintere Abdachung des Kopfteiles steiler als die des Brustteiles. Die Rückengrube ist sehr tief, schwach procurva, 2 mm breit; die vordere Wand fast senkrecht, die hintere schräger. Die Seitenfurchen ganz stark; der Brustteil ist auch der Länge nach deutlich niedergedrückt, und am Rande sind mehrere grubenförmige Vertiefungen. Die ganze Oberfläche dicht und wenig regelmäßig mit kleinen, abgestumpft konischen Höckerchen, die ungefähr so hoch wie an der Basis breit sind und besonders am Rande des Brustteiles sehr dicht beisammen stehen; in den Furchen fehlen sie dagegen ganz. Die Zwischenräume sind überall glatt, stark glänzend; an Behaarung gibt es am ganzen Cephalothorax fast nichts mehr als eine große, gerade emporgerichtete Borste zwischen den vorderen M.A. — Die Vorderseite der Mandibeln mit Höckerchen, die viel kleiner als die des Cephalothorax sind und an der Spitze eine kurze, steife Borste tragen; sie sind in zwei Längsstreifen an-

geordnet, von denen der an der Außenseite der schmalste ist, und nehmen gegen die Spitze der Mandibeln an Größe ab; dagegen ist daselbst die Behaarung am stärksten. Die Zwischenräume der Höckerchen glatt und glänzend wie am Cephalothorax. Rastellum ähnlich wie beim ♀, aber kleiner. Die Klaue schwärzlich, an der Basis blutrot, an der Spitze rötlich durchschimmernd. Lippenteil und Maxillen ungezähnt, im übrigen wie beim ♀. Die Beborstung der ganzen Unterseite wie beim ♀, jedoch durchgehends dünner und feiner. — Auch die Behaarung der Extremitäten feiner, sowie gleichmäßiger als beim ♀. An den Beinen des IV. Paares tragen nur die Metatarsen unten einige wenige Stacheln; an denen des III. Paares haben die Metatarsen mehr, aber kürzere Stacheln, die auch an den Seiten und oben sitzen, oben aber sehr kurz sind und an der Spitze einen Verticillus von etwa 5 Stacheln bilden. Die Patellen III in der Basalhälfte oben jederseits einige sehr kurze Stacheln. Am II. Paar tragen die Tibien und Metatarsen hinten an der Unterseite sowie an der Spitze einige längere, dünne Stacheln; oben sind die Metatarsen mit sehr langen, abstehenden Borsten bekleidet. Die Tarsen II hinten mit einer Reihe kurzer Stacheln. Am I. Paar sind die Tibien und Metatarsen wie am II. bestachelt und beborstet; außerdem haben die Tibien an der Spitze einen gebogenen Dornfortsatz („éperon" Sim.), und die Tarsen sind sowohl vorn als hinten kurz bestachelt. Alle Tarsen, aber nicht die Metatarsen, mit Scopula. Die Metatarsen I gebogen, mit der Konvexität nach innen gerichtet. — Das Femoralglied der Palpen fast gleich dünn überall, doch an den beiden Enden schwach nach innen erweitert; das Patellarglied an der Basis wenig schmäler als das Femoralglied, gegen die Spitze allmählich erweitert, von oben gesehen an der Spitze etwa $^3/_4$ so breit wie die ganze Länge, unbestachelt, aber unten lang beborstet; das Tibialglied von oben, bezw. von vorn gesehen in der Mitte aufgetrieben, gegen die beiden Enden gleichmäßig verschmälert, an der Basis so breit wie das Patellarglied am Ende, die Breite in der Mitte (2 mm) gleich der halben Länge des Gliedes, an der Spitze unten und etwas nach hinten (außen) rundlich ausgehöhlt, und die Ränder dieser Höhle, die man von oben nicht sieht, an der Außenseite etwas ausgezogen und mit einigen schwarzen, konischen Zähnen besetzt, unten das ganze Glied lang behaart; das Tarsalglied ist von oben gesehen 2 mm lang, in der Mitte 1,5 mm breit, von der Basis an erweitert, am Ende schräg abgestutzt; von oben und etwas von außen gesehen erscheint es viereckig, am Ende quer abgeschnitten und in der Mitte etwas

ausgerandet. Die Spina des blutroten Bulbus an der Basis sehr breit, abgeflacht, gegen die Spitze sich allmählich verschmälernd, ziemlich spitz endend, in der Endhälfte zweimal schwach gebogen; in der Ruhe legt sich die Spitze an den bezahnten Rand der Aushöhlung des Tibialgliedes.

Die Totallänge des ♂ 17 mm. Cephalothorax 10 mm lang, am II. Coxenpaare 7 mm, am Vorderrande der I. Coxen nur 4 mm breit; die Entfernung der Rückengrube vom Vorderrande 5 mm. Länge der Mandibeln 3,5 mm, Breite derselben an der Basis dasselbe.

Abdomen 8,5 mm lang. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 5,5; Femur 8; Patella + Tibia 8,5; Metatarsus 6; Tarsus 3 mm; II bezw. 5; 7,5; 8; 5,5; 2,5 mm; III bezw. 3,5; 6; 5,5; 5; 3 mm; IV bezw. 4; 8; 9; 6; 3,5 mm. Totallänge also: I 31, II 28,5, III 23, IV 30,5 mm. — Länge der Palpen: beide Grundglieder 3,5, Femoralglied 4,5, Patellarglied 2,5, Tibialglied 4, Tarsalglied 2 mm.

Cephalothorax dunkel kastanienbraun, unten gelblichbraun, die Femoren, Patellen und Tibien I und II oben wie der Cephalothorax, unten etwas heller; dieselben Glieder III und IV oben wie diejenigen I und II unten, unten noch etwas heller; alle Metatarsen und Tarsen hell rötlichbraun. Abdomen schwarz, Epigaster, Lungendeckel und Spinnwarzen gelb.

Fundort: Fluß Mane, März 1901 (v. Erlanger). ♂ ♀.

Ich bin nicht ganz sicher, ob das hier beschriebene ♂ wirklich mit dem ♀ conspezifisch ist; denn die 5 bis jetzt (1905) beschriebenen Arten der Gattung *Heligmomerus* (*taprobanicus* Sim., *prostans* Sim., *somalicus* Poc., *Carsoni* Poc. und *deserti* Poc.) waren sämtlich nur im weiblichen Geschlechte bekannt, und dies ♂ weicht in mehreren Beziehungen vom ♀ ab. Diese Abweichungen sind doch, zum Teil jedenfalls, solche, die bei verwandten Formen als sexuelle Unterschiede auftreten, was daher auch hier vermutlich der Fall sein wird, um so mehr, als die beiden Exemplare von derselben Lokalität herrühren. Sollte es sich aber nachher herausstellen, daß dies ♂ einer anderen, unbekannten Art angehört, möge diese den Namen *longipes* m. 1906 l. c. tragen. — Die obige Beschreibung des ♀ ist nur als Ergänzung der Originalbeschreibung anzusehen.

Gen. ***Ancylotrypa*** Sim. 1888.

2. *Ancylotrypa atra* Strand 1906, l. c. S. 605, No. 2.

♂. Der Cephalothorax länglich, wenig konvex, nach vorn und hinten ziemlich gleichmäßig verschmälert; der Kopfteil jeder-

seits mit einer ganz scharfen, vorn wie hinten plötzlich endenden Seitenfurche, und von der Rückengrube zieht sich gegen die Coxen des III. Paares jederseits eine tiefe Furche, sonst sind am Brustteile keine anderen Furchen vorhanden. Zwischen dem Augenhügel und der Rückengrube zieht sich eine feine, eingedrückte Mittellinie; die Rückengrube ist tief und scharf, schwach procurva, an den beiden Enden grubenförmig vertieft. Die ganze Oberfläche sehr fein, am Brustteile gegen den Rand hin etwas gröber granuliert, glanzlos, kahl; nur sehr vereinzelt finden sich einige kurze, hellere, vorwärts gerichtete Haare und zwar besonders in der Mittellinie des Kopfteiles und am Augenhügel, und an dem deutlich aufgeworfenen Rande stehen einige borstenähnliche Haare. — Die Augen der vorderen Reihe unter sich ungefähr gleich weit entfernt; die M.A. kleiner, aber nicht doppelt so klein wie die S.A. (d. h. Seitenaugen). Die Entfernung der beiden Seitenaugen kaum kleiner als diejenige der vorderen M.A. von den vorderen S.A., aber deutlich größer als diejenige der hinteren M.A. und S.A. Die hinteren M.A. die kleinsten aller Augen, etwas eckig, hellgelblich schimmernd, von den vorderen M.A. in ihrem Durchmesser entfernt. Alle S.A. länglichrund; die Längsdurchmesser der beiderseitigen hinteren nach hinten, die der vorderen nach vorn konvergierend. — Die Mandibeln gleichmäßig dicht mit kurzen, schwarzen, abstehenden Haaren bekleidet; Rastellum wird aus kurzen, stumpfen, schräg nach vorn und ein wenig nach innen gerichteten, schwarzen Zähnen gebildet, welche aus der Haarbekleidung nicht hinausragen und daher nicht leicht zu sehen sind. — Cephalothorax und Mandibeln einfarbig tiefschwarz; Maxillen, Lippenteil, Sternum, Unterseite der Coxen und Trochanteren heller oder dunkler braun; der Rand des Sternum und Basis des Lippenteiles schwarz, die großen hinteren Sigillen des Sternum dunkelbraun, alles sparsam mit kurzen, schwarzen Haaren bewachsen. — Maxillen und Lippenteil ganz unbewehrt; Sternum fein lederartig, gleichmäßig schwach gewölbt, ohne Höcker. — Die Beine sind lang und dünn, ohne besondere Auszeichnungen; alle Femoren, die Oberseite der Coxen und Trochanteren, die Patellen und Tibien des I. Paares und die Patellen des II. Paares dunkelbraun bis schwarzbraun, die übrigen Glieder an allen Paaren bräunlichgelb, schwach olivenfarbig; die Tarsen des I. Paares die dunkelsten. Die vorderen Tibien weder verdickt noch calcarat; alle Glieder sind reichlich bestachelt, auch die scopulierten Tarsen mit mehreren, wenn auch sehr kurzen Stacheln. — Die Palpen sind ziemlich dünn; das Patellarglied an der Basis

so dick wie das Ende des Femoralgliedes, gegen die Spitze zu erweitert; das Tibialglied ist etwas länger, in der Mitte verdickt und daselbst ein wenig dicker als das Patellarglied, gegen die beiden Enden gleichmäßig verschmälert, unbewehrt, aber unten abstehend behaart; die Haare sind doch nicht länger als der Durchmesser des Gliedes. Die Kopulationsorgane scheinen ganz wie bei *Ancylotrypa spinosa* Sim. zu sein.

Die Totallänge des ♂ 11 mm. Cephalothorax ist 5,5 mm lang, ohne die Mandibeln 4,5 mm lang, von der Rückengrube bis zum Vorderrande 2,8 mm. Länge der Mandibeln 2 mm; Breite derselben 1,4 mm. Abdomen 5,5 mm lang, 2,5 mm breit. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 2,5, Femur 4, Patella + Tibia 5, Metatarsus + Tarsus 4,5 mm; II bezw. 2,2; 4; 4; 4,5 mm; III bezw. 2; 3; 3; 4,5 mm; IV bezw. 2,5; 4,5; 5; 5 mm. Totallänge also: I 16; II 14,7; III 12,5; IV 17 mm. Länge der Palpen: die zwei ersten Glieder 2,2, Femoralglied 2,2, die übrigen Glieder 3 mm.

Fundort: Adis-Abeba, November 1900 (v. Erlanger). ♂.

Die Art steht *Ancylotrypa spinosa* Sim. nahe, unterscheidet sich doch leicht durch den tiefschwarzen Cephalothorax, das dickere und gegen die beiden Enden verschmälerte Tibialglied etc.

Subfam. **Barychelinae.**

Gen. ***Pisenor*** Sim. 1888.

3. *Pisenor pustulatus* Strand 1906, l. c. S. 606, No. 3.

♀. Cephalothorax der Länge nach schwach gewölbt, mit der größten Höhe in der Mitte des Kopfteiles und zwar in Niveau mit dem Gipfel des Augenhügels, ohne merkliche Einsenkung zwischen Kopf- und Brustteil; auch die Seiten gleichmäßig schwach gewölbt mit seichten Furchen, welche doch leicht auffallen dadurch, daß sie ganz kahl sind, während die ganze übrige Oberfläche des Cephalothorax mit kurzen, dunklen, fast anliegenden, ganz dicken, meist nach hinten gerichteten Härchen besetzt ist; außerdem finden sich am Kopfhügel dickere, emporgerichtete Haare und in der Mittellinie des Kopfteiles gleich hinter dem Augenhügel einige wenige schwarze, senkrechte, ganz lange Borsten; beiderseits dieser Reihe ist ein schmaler, kahler Streifen; der schwach aufgeworfene, dunkler gefärbte Rand ohne besondere Behaarung. Der Kopfteil oben fein retikuliert, schwach glänzend; die übrige Oberfläche des Cephalothorax fein lederartig genarbt, am Rande nicht runzelig. Die Rückengrube ist gerade, tief, lineär, etwa 1 mm breit oder ungefähr so breit wie

der Augenhügel, an allen Seiten scharf begrenzt. — Das Augenfeld ist deutlich breiter als lang und hinten ein wenig breiter als vorn. Die hintere Reihe ist gerade, ihre Augen hellgelb, während die der beiden vorderen Reihen schwarz sind; die M.A. der hinteren Reihe sind die kleinsten aller Augen, etwa abgerundet viereckig erscheinend, von den hinteren S.A. kaum um ihren Radius und wenigstens ebenso weit von den vorderen M.A. (II. Reihe) entfernt. Die hinteren S.A. sind elliptisch und zwar der längste Durchmesser zweimal so lang wie der kürzeste; die Hinterspitze des längsten schräg nach innen gerichtet. Die Augen II. Reihe sind rund, unter sich und von den Augen der I. Reihe kaum um ihren Durchmesser entfernt. Letztere etwas kürzer elliptisch als die hinteren S.A., mit den längsten Durchmessern nach vorn konvergierend und unter sich reichlich um ihren längsten Durchmesser, vom Kopfrande gleich demselben entfernt. — Die Mandibeln sind kurz und dick: 3 mm lang, 2.5 mm breit an der Basis, wenig gewölbt, mit kurzen, dunklen Haaren, die nach innen und gegen die Spitze zu länger und dunkler werden, besetzt, aber vorn mit einem charakteristischen kahlen Streifen, der an der Basis breit anfangend, nach unten und etwas nach außen sich allmählich verschmälernd verläuft und vor der Spitze endet; er erscheint sehr fein retikuliert und etwas glänzend. Rastellum von einer Reihe von etwa 20 nach unten über der Basis der Klaue gerichteten, sehr fein zugespitzten, ungleich langen Stacheln bestehend; übrigens ist die ganze Spitzhälfte der Mandibeln vorn mit ähnlichen Stacheln besetzt, die nach oben zu an Länge und Dicke allmählich verlieren und in gewöhnliche Borsten und Haare übergehen. Die Klaue ist an der Basis vorn wie seitlich stark zusammengedrückt, daselbst, sowie an der Spitze blutrot, in der Mitte dunkler; am inneren Rande eine Reihe von etwa 6 großen, stumpfen Zähnen. — Die Maxillen 2 mm lang und halb so breit, mit zwei Reihen von 4, bezw. 6 Zähnen, von welchen Reihen allerdings die längste ziemlich unregelmäßig ist, besetzt, sowie sparsam mit kurzen, schwarzen, borstenähnlichen und am Innenrande mit einer Bürste von rötlichgelben Haaren bewachsen. — Der Lippenteil halb so lang wie breit, vorn mit einer Reihe von 4 Zähnen und am Vorderrande mit längeren, nach vorn gerichteten und nach innen gebogenen Borsten besetzt. — Sternum ist 2.5 mm lang und breit, flach, glatt, glänzend, nur am Rande der vorderen Hälfte schwarz beborstet, zwischen welchen Borsten einige wenige winzige, hellere Haare stehen. — An den Beinen sind die Coxen und Trochanteren

des IV. Paares unten glatt, unbehaart, die übrigen sparsam schwarz beborstet; die übrigen Glieder kurz und sparsam schwarz beborstet und behaart, jedoch die Femoren I und II an der ganzen Vorderseite, sowie an je einem Längsstreifen oben und hinten kahl, unbehaart; die Patellen und Tibien I und II mit je zwei solchen Längsstreifen oben. Die Femoren, Patellen und Tibien oben mit je zwei kahlen Längsstreifen, die ersteren außerdem an der ganzen Hinterseite unbehaart. Alle Metatarsen und Tarsen mit geteilter Scopula, die an den Metatarsen II—IV doch nicht die Basis erreicht. Femoren I oben in der Mittellinie, sowie an der Spitze mit einigen unregelmäßig stehenden, stachelähnlichen Borsten, Tibien I oben an der Basis und der Spitze mit je einer solchen Borste; II wie I, außerdem aber an den Patellen oben hinten 1 Stachel, an den Tibien unten hinten 1. 1. 1, an den Metatarsen unten und vorn je 1. 1; III und IV mit zahlreichen, ziemlich unregelmäßig stehenden, an der Spitze der Tibien und Metatarsen kranzförmig angeordneten Stacheln; Metatarsen IV unten in der Mitte mit zwei unmittelbar nebeneinander stehenden Stacheln. Die Tarsen unbewehrt. — Metatarsen der beiden hinteren Paare länger als die Tibien, nämlich am IV 3,5, bezw. 2,5 mm, am III 2, bezw. 1,5 mm. An den beiden vorderen dagegen umgekehrt: am II Tibia 2, Metatarsus 1,7 mm, am I Tibia 2,5, Metatarsus 2 mm. Die großen, stark und gleichmäßig gebogenen Krallen mit einem in der Mitte stehenden Zähnchen. — Die Palpen ähnlich wie die Beine behaart, nur am Tarsalgliede scopuliert, unten am Tibialgliede mit 1. 3. 3 Stacheln, von denen die drei letzten unmittelbar an der Spitze stehen.

Cephalothorax und Extremitäten einfarbig braungelb, z. T. schwach olivenfarbig angeflogen, unten am hellsten. — Abdomen ist unten braungelb, oben schwarz mit zahlreichen rundlichen, etwa tropfenförmig erscheinenden hellen Flecken und Punkten bestreut, die ziemlich ungeordnet erscheinen, an den Seiten eine mehr längliche Form annehmen und z. T. zusammenfliessen, so daß sie ohne bestimmte Grenze in die Bauchfärbung übergehen. Die Behaarung des Abdomen wie des Cephalothorax kurz, rauh, schwarz. Die Spinnwarzen wie der Bauch gefärbt.

Totallänge des ♀ 12 mm. Cephalothorax mit Mandibeln 7 mm, ohne Mandibeln 5,5 mm lang, größte Breite (an den Coxen II) 4 mm, Breite vorn 2,8 mm; Entfernung der Rückengrube und des Vorderrandes 3,5 mm; Länge der Mandibeln 3 mm, Breite derselben an der Basis 2,5 mm. Abdomen 6 mm lang, 4 mm breit. — Länge

der Beine: I Coxa + Trochanter 3, Femur 3,5, Patella + Tibia 4,5, Metatarsus + Tarsus 3,5 mm; II bezw. 3; 3,5; 4,5; 3,5 mm; III bezw. 2,5; 3; 3,5; 3,5 mm; IV bezw. 3; 4; 5; 5,5 mm. Totallänge also: I 14,5; II 14,5; III 12,5; IV 17,5 mm. — Länge der Palpen: beide Grundglieder 2,5, Femoralglied 2,5, Patellar- + Tibialglied 2, Tarsalglied 1,5 mm.

Fundort: Webi (Fluß) Mane (Gurra), Ende März 1901 (v. ERLANGER). ♀.

Von *Pisenor notius* SIM. 1888 unterscheidet sich unsere Art durch andere Augenstellung und dadurch, daß die Mandibeln nicht dunkler als der Cephalothorax sind, daß Abdomen oben gefleckt, nicht einfarbig, ist und daß die Tibien II unten nur eine Reihe von 3 Stacheln haben. Ferner soll der Lippenteil bei *notius* mit 5 bis 6 Zähnen bewehrt sein, während bei meiner Art deren nur 4 vorhanden sind. — Durch die Bewehrung unterscheidet sie sich auch von *P. Höhneli* SIM. und *nigellus* SIM., welche am Lippenteile 2—3, an der Maxille 2, bezw. 4 Zähne in einer Reihe haben, während bei unserer Art die Maxillen zwei Reihen von 4, bezw. 6 Zähnchen haben. — Von der vierten beschriebenen *Pisenor*-Art, *lepidus* GERST., scheint sie auch sicher verschieden zu sein. — Bemerken muß ich noch, daß ich nicht ganz sicher bin, ob das einzige vorliegende Exemplar völlig reif ist, möchte es vielmehr bezweifeln.

Subfam. **Aviculariinae.**

Gen. ***Ischnocolus*** AUSS. 1871.

4. *Ischnocolus fasciculatus* STRAND 1906, l. c. S. 606, No. 4.

Diese Art ist mit *Ischnocolus Jickeli* L. K. am nächsten verwandt, wird sich aber durch folgende Unterschiede ohne Schwierigkeit unterscheiden lassen.

♀. Die Rückengrube scheint ein wenig recurva zu sein. Die vorderen M.A. kaum größer als die vorderen S.A. und ihre Entfernung unter sich ein wenig größer als bei *Jickeli*, sowie vom Kopfrande weiter als in ihrem Durchmesser entfernt. Die hinteren M.A. ein klein wenig weiter von den vorderen M.A. als von den hinteren S.A. entfernt. — Die Palpen und Beine sind länger als bei *Jickeli*; erstere messen: Grundglieder 3, Femoralglied 3, Patellar- + Tibialglied 3, Tarsalglied 2 mm, zusammen also 11 mm, und zwar sind sie länger als Femur + Patella + Tibia eines Beines des I. Paares (zusammen nur 8,5 mm), während bei *Jickeli* die Palpen so lang wie genannte Glieder sein sollen. Wirkliche Stacheln an

den Palpen finden sich bei *fasciculatus* nicht. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 2,5. Femur 4, Patella + Tibia 4,5, Metatarsus + Tarsus 3,5 mm; II bezw. 2,5: 4: 3,5; 2,5 mm; III bezw. 2; 3; 3; 3,5 mm; IV bezw. 3: 4; 4,5; 4.5 mm. Totallänge also: I 14,5; II 12,5; III 11,5; IV 16 mm. Eine Scopula ist auch an den hinteren Metatarsen vorhanden, erreicht aber nicht die Basis derselben. Die Unguicularfaszikeln sind nicht gespreitzt: die Krallen sind deshalb von denselben verborgen. so daß nur die Spitze hinausragt.

Die Spinnwarzen sind braungelb oder hell graugelb, an der Spitze der Glieder etwas dunkler. Länge des Abdomen ohne Spinnwarzen 6 mm; letztere 2 mm lang. Cephalothorax ohne Mandibeln 5 mm lang; größte Breite desselben 4 mm, Breite vorn 2,5 mm. Die Länge der Beine also sowohl relativ (im Vergleich mit Cephal.) als absolut bedeutend größer als bei *Jickeli*.

Behaarung des ganzen Körpers lang, zottig, rötlichgelb; auch die Mandibeln, Oberseite des Cephalothorax und Extremitäten so behaart; Unterseite des Cephalothorax etwas dunkler. An der Oberseite der Tibien und Metatarsen und an der Unterseite der Femoren ist die lange, abstehende Behaarung besonders auffallend.

Von *Ischnocolus holosericeus* Auss. läßt sich unsere Art u. a. durch die Bestachelung unterscheiden. Es sind nämlich die beiden Vorderpaare ganz unbewehrt, während an den beiden hinteren die Tibien und Metatarsen unten an der Spitze 3 Stacheln haben, die Metatarsen außerdem oben 1 Stachel in der Mitte (am III. mehr nach vorn, am IV. mehr nach hinten gerückt) und 2 nahe der Spitze. Ferner von *holosericeus* dadurch verschieden, daß die Scopula (wie bei *Jickeli*) nur an den Hinterbeinen geteilt ist.

Fundort: Fluß Mane, März 1901 und „22. April bis 5. Mai 1901“ (v. Erlanger); letztere Lokalität wird wahrscheinlich Ginir-Daua sein.

5. *Ischnocolus tunetanus* Pav. 1880.

♀. Der ganze Cephalothorax und die Extremitäten fein hellgelblich seidenglänzend behaart, am ersteren so dicht anliegend, daß die Oberfläche fast ganz verdeckt wird; dieselbe ist glatt, aber nicht glänzend. Die Rückengrube sehr schwach recurva und so breit wie das Augenfeld (= 1,5 mm). — Die vorderen S.A. bei weitem die größten aller Augen und von den runden vorderen M.A. um den halben Durchmesser der letzteren entfernt; diese unter sich in ihrem Durchmesser entfernt. Die S.A. unter sich in dem halben Durchmesser der hinteren entfernt oder etwa so weit wie die vorderen

M.A. von den vorderen S.A. Die hinteren S.A. und M.A. um 1/3 des Durchmessers der M.A. entfernt; letztere etwas eckig, ungefähr so groß wie die hinteren S.A. und grauweiß gefärbt, während alle S.A. gelblichweiß und die vorderen M.A. schwarz sind (an dem einen Exemplar gelblichweiß wie die S.A.). Die hinteren M.A. von den vorderen M.A. wenig weiter als von den hinteren S.A. oder etwa gleich dem halben Durchmesser der hinteren M.A. entfernt. Letztere sind sehr flach, treten von der Oberfläche fast nicht hervor. Die hintere Augenreihe deutlich recurva. Das Augenfeld mit parallelen Seiten oder sogar ein wenig breiter vorn. Eine Gerade von der Basis der vorderen M.A. würde die S.A. nicht unter ihrem Zentrum durchschneiden. — Lippenteil an der Spitze mit einer procurva gebogenen Reihe von 7 Zähnen, sowie dahinter ein alleinstehender Zahn, der etwa doppelt so breit wie lang und vorn gerade abgestutzt ist. — Die Beine an den Tibien und Metatarsen mit langen, abstehenden, gelblichen und an den Femoren mit ebensolchen schwarzen Haaren bekleidet. Bestachelung von Tibia I: unten 1. (1.) 1. 1. 2, vorn 1; Tibia II unten 1. 1. 2 oder 1. 1. 3, vorn 1 Stachel: beide Metatarsen unten 1. 1. Die Metatarsen fast bis an die Basis scopuliert, die Scopula fein geteilt, grau, glanzlos erscheinend, von der Seite gesehen ragt die Spitze der Kralle aus den Unguicularfaszikeln hervor; letztere schön grün metallisch schillernd. Die Tarsalkrallen unbezahnt. — Sternum länger als breit (bezw. 3 und 2,7 mm).

Cephalothorax 9 mm lang, in der Mitte 5,5 mm breit, vorn 3,5 mm breit, ohne Mandibeln 7 mm lang, von der Rückengrube bis zum Vorderrande 4,5 mm lang. Die Mandibeln 3 mm lang, 2,5 mm breit. — Länge der Palpen: beide Grundglieder 3,5, Femoralglied 4, Patellar- + Tibialglied 4, Tarsalglied (= Tibialglied) 2,5 mm lang. Tibialglied unten mit 2. 2. 2 Stacheln. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 4, Femur 5, Patella 3, Tibia 4, Metatarsus 3, Tarsus 2,5 mm; II bezw. 3,5; 4,5; 2,5; 3,5; 2,9; 2 mm (III und IV fehlen!). Totallänge also: I 21,5, II 18,9 mm. — Abdomen ohne Spinnwarzen 7 mm lang, letztere 3 mm lang.

Fundort: Tunis (SPATZ leg.)

Die Bestimmung dieser Art ist nicht ganz sicher, denn kein einziges unbeschädigtes Exemplar liegt vor, sondern nur 3 Cephalothoraces, alle mehr oder weniger beschädigt (z. B. fehlen an allen die beiden hinteren Beinpaare), und 1 ebenfalls beschädigtes Abdomen! Dazu kommt, daß die Originalbeschreibung sich auf das ♂ bezieht, während hier ♀ vorliegt. — Der kleine Unterschied in der

Augenstellung läßt sich doch leicht als eine sexuelle Differenz erklären.

6. *Ischnocolus maroccanus* (Sim.) 1873.

♀. Die runden, schwarzen, vorderen M.A. zwar kleiner, aber doch deutlich mehr als halb so groß wie die vorderen S.A., unter sich um ihren Durchmesser, von den S.A. um weniger als ihren halben Durchmesser entfernt; die vorderen S.A. die größten aller Augen, ellipsoidisch; die hinteren M.A. eckig, etwa so groß wie die hinteren S.A., von den vorderen M.A. um ihren halben Durchmesser, von den hinteren S.A. um weniger entfernt. Letztere von den vorderen S.A. um etwa 3/4 ihres Durchmessers entfernt. — Die Mandibeln an der Basis blutrot, quer eingedrückt, vorn mit einer seichten doppelten Längsrinne. Am inneren Falzrande ca. 9 Zähne in geschlossener Reihe. — Die innere Ecke der Spitze der Maxillen ziemlich lang und scharf winklig vorgezogen. — Sternum ohne besondere Impressionen, wenig länger als breit (bezw. 2,9 und 2,5 mm). — Bestachelung der Beine: Tibia I unten 1. 1. 3, vorn 1, Metatarsus unten 1 nahe der Mitte, 1 an der Spitze, Tibia II unten 1. 1 in der Basalhälfte, 2 nahe beisammenstehende, nach vorn gerückte an der Spitze, sowie 1 an der Vorderseite, Metatarsus II wie I. Tibia III unten 2. 2. 3 ziemlich unregelmäßig stehende Stacheln, vorn 1. 1, hinten 1. 1, Patellen III vorn 1, Metatarsus III unten etwa 7, vorn 1. 1. 1, oben 2. 2, vorn 2. 1. 1, hinten 1. 1. 1 Stacheln. Die Krallen unbezahnt.

Cephalothorax und Extremitäten braungelb, schwach rötlich angelaufen; am ersteren die Rückengrube, Seitenfurchen und Kopffurchen, sowie zwei feine, nahe beisammen verlaufende, unmittelbar hinter den Augen entspringende, daselbst sich fleckförmig erweiternde und vor der Rückengrube sich vereinigende Längslinien dunkelbraun. Der Rand fein weißlich. Das Augenfeld schwarz, aber mit Ausnahme der vorderen M.A. sind die Augen außen nicht schwarzgeringt. Die Mandibeln hell rotbraun, die Klaue schwarz, an der Basis blutrot. Der Lippenteil bräunlich gelb, an der Basis schmal dunkelbraun; Sternum und Coxen ebenfalls bräunlich gelb, dunkler umrandet.

Abdomen im Grunde graugelblich, oben ganz schwach ockerfarbig angelaufen mit graubräunlichen, wenig deutlichen Zeichnungen: Längs der Mitte eine Längsreihe von 4 Flecken, von denen die beiden vorderen ein wenig größer, vorn abgerundet, hinten quer geschnitten, die beiden hinteren mehr rundlich sind; alle in gleichen Abständen, etwa gleich ihrem Durchmesser. In derselben Reihe

unmittelbar vor den Spinnwarzen ein aus zwei Schrägstrichen gebildeter spitzer Winkelfleck, dessen Spitze nach vorn gerichtet ist. Beiderseits dieser Mittelreihe noch je eine von etwa 7 Flecken, von denen die beiden vorderen klein und rundlich, die anderen langgezogen (2—3mal so lang wie breit) und schräg gestellt sind; diese Flecke liegen gegenüber den Zwischenräumen derjenigen der mittleren Reihe. Die vordere Abdachung, wohl z. T. wegen dichterer Behaarung, dunkler erscheinend. Seiten und Bauch ganz einfarbig; die Lungendeckel ein wenig heller, die Spalten dunkelbraun. Spinnwarzen wie der Bauch; beiderseits derselben ein unbestimmter weißlicher Wisch. — Die Zeichnungen des Abdomen viel Ähnlichkeit mit denjenigen von *Nemesia barbara* (LUC.).

Totallänge (mit Mandibeln und Spinnwarzen) 17 mm; Cephalothorax 8,5 mm lang, in der Mitte 5 mm, vorn 3 mm breit; Entfernung der Rückengrube vom Vorderrande 4,3 mm; Breite des Augenfeldes 1,2, Länge desselben 0,6 mm; Länge der Mandibeln 3, Breite derselben an der Basis 2,3 mm. — Grundglieder der Palpen 3,5 mm, Femoralglied 3,5 mm, Patellar-, Tibial- und Tarsalglied gleich lang und zwar 2 mm. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 3,5, Femur 4,5, Patella 2,5, Tibia 3, Metatarsus 2, Tarsus 1,5 mm; II bezw. 3; 4; 2,5; 2,5; 2; 1,5 mm; III bezw. 2,9; 3,5; 2; 2,5; 2; 2 mm; IV bezw. 3,5; 4,5; 2,5; 3,5; 3,5; 2,5 mm. Totallänge der Beine: I 17; II 15,5; III 14,9; IV 20 mm. Die Beine des IV. Paares also nur zwischen 2 und 3mal länger als der Cephalothorax; letzterer ein wenig kürzer als Tibia + Metatarsus + Tarsus des IV. Paares.

Fundort: El Klerader (ob = Kreider?), Oran, V. 1894 (VOSSELER). ♀.

Von den mir bekannten Arten am besten mit *Ischn. maroccanus* SIM. übereinstimmend, und da diese eine ziemlich weit verbreitete Art sein soll, dürfte die Richtigkeit der Bestimmung so viel wahrscheinlicher sein. Die Originalbeschreibung ist aber so dürftig, daß sie nicht eine sichere Bestimmung zuläßt. Sollte es sich hier um eine neue Art handeln, möchte ich den Namen *fuscomaculatus* m. in Vorschlag bringen.

Gen. ***Pterinochilus*** POC. 1897.

7. *Pterinochilus raptor* STRAND 1906, l. c. S. 606, No. 5.

♀. Die beiderreihigen Seitenaugen unter sich so weit wie die vorderen M.A. von den vorderen S.A. entfernt, etwas weiter als die

vorderen und hinteren M.A. voneinander, und mindestens doppelt so weit wie die hinteren M.A. und S.A. unter sich entfernt sind. Die vorderen M.A. unter sich etwa in ihrem Durchmesser und weiter als die vorderen M.A. von den vorderen S.A. entfernt. Gerade von oben gesehen erscheint die vordere Augenreihe so stark procurva, daß eine die M.A. vorn tangierende Gerade die S.A. deutlich hinter der Mitte schneiden würde. Von *Pter. murinus* Poc. 1897 weicht die Art dadurch ab, daß die hinteren S.A. und M.A. näher beisammen stehen als die hinteren und vorderen M.A., und daß die Entfernung der vorderen S.A. vom Rande des Clypeus reichlich so groß wie ihr längster Durchmesser, aber nicht doppelt so groß (dadurch von *Pter. vorax* Poc. verschieden). Dagegen ist die Entfernung zwischen dem Vorderrande des Augenhügels und dem Rande des Cephalothorax wie bei *murinus*. Auch ist der Größenunterschied zwischen den beiden S.A. geringer, als es bei *P. murinus* der Fall sein soll. — Die Mandibeln außen mit einer dichten Scopula versehen, innen dagegen keine. — Stridulationsorgan fehlt. Am inneren Falzrande etwa 13 Zähne, von denen die fünf vorderen bedeutend größer sind und so angeordnet, daß die beiden vorderen und die beiden hinteren nahe beisammen, der mittlere dagegen etwas isoliert steht. Die übrigen Zähne sehr klein und unter sich gleich groß; die Reihe innen etwas gebogen. — An den Beinen ist Metatarsus IV so lang wie die Entfernung der Rückengrube vom Vorderrande des Cephalothorax (8 mm); Patella + Tibia IV erheblich kürzer als der Cephalothorax. Tibia IV an der Spitze unten innen 2, außen 1 Stachel; die anderen Tibien mit nur 1 Paar Stacheln daselbst. Metatarsen der beiden hinteren Paare unten an der Spitze und oben mit je 1 Paar Stacheln; an einem Metatarsus IV bemerke ich außerdem nahe der Basis 1, an den anderen keinen Stachel (vielleicht abgebrochen). Die vorderen Metatarsen unbewehrt. Die Spitzen der Glieder undeutlich weißbehaart umrandet. — Palpen unten an der Spitze des Tibialgliedes mit 1 Paar Stacheln bewehrt; das Tarsalglied wenig länger als das Tibialglied (bezw. 4,5 und 4 mm) und zwar gleich Metatarsus des I. Beinpaares.

Cephalothorax und Extremitäten dunkel kastanienbraun, durch die Behaarung folgendermaßen gezeichnet: am Cephalothorax jederseits 4 von weißen Haaren gebildete, in der Rückengrube zusammenstoßende und in den Furchen verlaufende Linien ganz auffallend; es scheint, daß ähnliche weiße Behaarung auch anderswo an der Oberseite des Cephalothorax vorhanden gewesen, aber abgerieben ist.

Auch der Rand weiß behaart: die Haare des Vorderrandes sind ganz kurz, vorwärts und etwas nach innen gerichtet. Die Mandibeln vorn dicht mit kürzeren, anliegenden, dunklen und längeren, abstehenden, helleren Haaren bewachsen: die ganze Außenseite von einer hellgrauen, dichten Scopula bekleidet, deren Haare besonders oberhalb der Mitte sehr lang und kräftig sind: die Klaue tiefschwarz, an der Basis unten blutrot; der äußere Klauenfalzrand mit sehr langen, grauweißen Borsten besetzt, der innere bezahnt (siehe oben!). Sternum, Unterseite der Coxen, Basis des Lippenteiles und die größere Hälfte der Maxillen schwarzbraun: die Mitte und Spitze des Lippenteiles, sowie der Vorderrand der Maxillen rötlich; letzterer mit einer dichten Bürste rotgelblicher, vorwärtsgerichteter Haare besetzt; die Behaarung der ganzen Unterseite des Cephalothorax ist sonst, auch an der Unterseite der Coxen, von kurzen, dünnen, abstehenden, schwarzen Haaren, ohne dazwischenstehende, hellere, längere Borsten gebildet. Solche Borsten finden sich dagegen an den übrigen Gliedern der Extremitäten zerstreut überall und zwar am meisten auffallend an der Unterseite der Femoren, wo sie lang, dünn, gerade abstehend und graugelb sind, während sie anderswo wenig heller als die Grundbehaarung sind. Die vorderen Femoren hinten mit einer rötlichen Längslinie, alle Patellen oben mit zwei ebensolchen, die ähnlich wie bei der folgenden Art verlaufen; auch die Tibien oben mit zwei solchen, die aber ganz undeutlich sind, sowie z. T. mit weißlichen Haarlinien. Die beiden vorderen Paare der Metatarsen oben mit einem weißen Längsstreif außerhalb der Mittellinie und einem ebensolchen Fleck an der Basis innerhalb der Mittellinie: außerdem sind die Ränder derselben, insbesondere die Spitze, von hellen Haaren bekleidet. An den hinteren Metatarsen ist diese Zeichnung nicht oder nur undeutlich zu erkennen. Die Tarsen oben mit einem breiten helleren Mittelstreif und hellerer Einfassung wie die Metatarsen. Die Scopula schimmert metallisch grün-goldig; sie erstreckt sich an den beiden Vorderpaaren über die ganzen Metatarsen und Tarsen, am III. fast bis zur Basis des Metatarsus, am IV., wo sie geteilt ist, dagegen wenig über die Mitte desselben: an den Tarsen ist sie deutlich breiter als das Glied. — Die Palpen haben ähnliche Längslinien wie die Beine sowie Scopula am Tarsalgliede. — Abdomen ist oben schwärzlich mit dunkleren, kurzen und helleren, langen Haaren bekleidet, an den Seiten etwas heller, unten rein schwarz; Epigaster und Stigmendeckel gelblichgrau. Die Spinnwarzen schwärzlich, oben etwas heller.

Totallänge 31 mm. Cephalothorax ohne Mandibeln 12, mit Mandibeln 16 mm lang, 9,5 mm breit am II. Beinpaare, vorn an der Basis der Mandibeln 6 mm breit; letztere an der Basis zusammen 4,5 mm breit sowie 6 mm lang. Abdomen 14 mm lang, 8 mm breit (etwas corrugiert!). Spinnwarzen 4,5 mm lang. Maxille + Palpe 25 mm lang. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 7, Femur 9, Patella + Tibia 10,5, Metatarsus + Tarsus 9 mm; II bezw. 6; 7,5; 9; 8 mm; III bezw. 5,5; 7; 8; 9 mm; IV bezw. 7; 8,5; 10,5; 12 mm. Totallänge der Beine: I 35,5, II 30,5; III 29,5; IV 38 mm.

Lokalität unsicher: Akaki, November 1900 oder Djam-Djam, 30. Januar 1901 (v. Erlanger). ♀.

Gen. ***Loxoptygella*** Strand 1906, l. c. S. 607.

Diese neue Gattung, deren Type und einzige Art die unten beschriebene *S. Erlangeri* Strand ist, gehört der Gruppe *Phoneyuseae* an, und zwar ist sie mit der Gattung *Loxoptygus* Sim. am nächsten verwandt. Die Mandibeln sind außen nur dicht behaart, nicht scopuliert, besitzen aber ein Stridulationsorgan dritter Type wie die andern afrikanischen Phoneyusen; dies ist so gebaut wie in Simon's „Hist. Nat.“ II. p. 949, Fig. 1099 und 1100 dargestellt und abgebildet, nur mit der Ausnahme, daß die Vibranten oberhalb der Sutur nicht vereinzelt, sondern mit Haaren untermischt sind, und daß unterhalb der Sutur nicht nur Haare, sondern auch kleine Dornen basalwärts stehen; ähnliche Dornen an der entsprechenden Stelle der Maxillen. Von den typischen Phoneyusen weicht das Tier dadurch ab, daß die Tarsen nicht schmäler als die Metatarsen sind, und ein weiteres intermediäres Merkmal ist, daß die Scopula des Metatarsus IV bis zur Mitte des Gliedes reicht. Von der Gattung *Loxoptygus* übrigens am leichtesten durch das völlige Fehlen einer Bewehrung an Tibien und Metatarsen zu unterscheiden.

8. *Loxoptygella Erlangeri* Strand 1906, l. c. S. 607, No. 6.

♀. Der Kopfteil wenig gewölbt, von der Seite gesehen der Länge nach fast gerade, hinten scharf schräg gegen die Rückengrube abfallend, der Gipfel des Augenhügels und der Höhepunkt des Rückens in demselben Niveau gelegen. Die Seitenfurchen des Kopfteiles breit und tief, diejenigen des Brustteiles nur als schwache Vertiefungen zu erkennen; ersterer mit einer schwach eingedrückten Mittellinie. Die Länge vor der Rückengrube 15 mm, hinter derselben 11 mm. Die tiefe, procurva gebogene Rückengrube 4,5 mm

breit. Die Länge der Seitenfurchen des Kopfteiles etwa 11 mm; die Breite des Augenhügels 3, seine Länge 2 mm; er ist wenig gewölbt und oben zwischen den Augen mit kurzen, borstenartigen Haaren besetzt. — Die vordere Augenreihe schwach procurva, so daß sie gerade von oben gesehen fast gerade erscheint; die M.A. ein klein wenig größer, unter sich in ihrem Durchmesser, von den S.A. unbedeutend weniger entfernt. Die hintere Augenreihe fast gerade; die Seitenaugen ein wenig kleiner als die vorderen S.A. und etwa doppelt so groß wie die hinteren M.A., welche die kleinsten aller Augen sind. Die hinteren M.A. von den hinteren S.A. weiter als von den vorderen M.A. entfernt, und zwar ist die letztere Entfernung kaum größer als die zwischen den beiden S.A. und zwischen den vorderen S.A. und M.A. Alle Augen der hinteren Reihe erscheinen etwas oval und schräg, und zwar so, daß die längsten Durchmesser der M.A. nach vorn, die der S.A. nach hinten konvergieren. — Die robusten, stark vorwärts gewölbten Mandibeln mit parallelen Außenseiten, also an der Basis und Spitze zusammengenommen gleich breit. An der Innenseite der Mandibelklaue eine Reihe von etwa 9 konischen, ziemlich stumpfen Zähnen, die an Größe gegen die beiden Enden abnehmen. Außerhalb dieser Reihe scheint noch eine zweite, von viel kleineren Zähnen gebildete vorhanden zu sein. Die Klaue außen und innen gestreift, und zwar gehen die Furchen in der Basalhälfte quer, in der Apicalhälfte longitudinell; auch unten in der Basalhälfte schwache, kaum merkbare Querstreifen; die Basis der unteren (ventralen) Seite der Klaue mit einer knotenförmigen Erhöhung in der Mitte und daneben einem queren Eindruck. — Die Länge der Maxillen ist 8, die Breite derselben 4 mm; die vordere Ecke der Spitze stark konisch ausgezogen; an der Basis ein etwa dreieckiger Raum dicht mit kleinen, schwarzen Dörnchen besetzt; vor diesem ein runder, tiefschwarzer Fleck. — Der Lippenteil an der Basis 4, an der Spitze 3 mm breit und 3 mm lang, gewölbt, hinter der Spitze quer eingedrückt und letztere dicht, aber etwas ungleichmäßig mit ähnlichen Dörnchen wie die Maxillen besetzt. — Sternum zwischen den Coxen des zweiten Beinpaares 8 mm breit, an der Spitze 4,5 mm, die Länge 9.5 mm, vorn schwach ausgerandet mit ganz scharfen Ecken, hinten gleichmäßig abgerundet, am Vorderrande etwas quer eingedrückt, gegenüber den Coxen schwache Erhöhungen. Die beiden hintersten, größten Sigillen länglichrund mit den längsten Durchmessern nach vorn konvergierend, unter sich um 3 mm, von den Coxen III um

2,5 mm entfernt; von dem Mittelpunkt des Hinterrandes 3,5 mm entfernt. Die vorderen Sigillen kleiner und mehr randwärts. — Die Beine ganz unbewehrt, ohne Pecten oder andere besondere Auszeichnungen, gleichmäßig dick. Die zwei Krallen unbezahnt. Die Patellen sind so breit wie das Ende der Femoren und etwas breiter als die Tibien, welche von den Metatarsen kaum verschieden sind. Die Tarsen erscheinen wegen der Scopula etwas dicker; auch an der Spitze der Metatarsen kann man von oben die Scopula sehen.

Der Cephalothorax ist dunkel kastanienbraun, die Mitte der hinteren Abdachung, die Rückengrube, Seitenfurchen, Umgebung des Augenhügels (aber nicht der Hügel selbst) heller, mehr rötlich, die beiden Seitenränder mehr gelblich. Die Mandibeln schwarzbraun, die Klaue tiefschwarz, etwas violett schimmernd, an der Basis rötlich. Die Maxillen rötlichgelb, und zwar an der Basis und Unterseite am lebhaftesten, dunkler eingefaßt. Der Lippenteil rötlichbraun, vorn am hellsten; die Grundfarbe durch die Behaarung und Bedornung etwas verdeckt. Sternum dunkelbraun, die Sigillen rötlich. Die Coxen wie das Sternum an der Spitze rötlich. Trochanteren unten rötlichbraun, mitten am dunkelsten, oben dunkelbraun. Femoren dunkelbraun, vorn tiefschwarz, oben eine schmale rötliche Längslinie, die gegen die Spitze am deutlichsten ist, hinten oberhalb der Mittellinie eine ähnliche, die in der Mitte erweitert und daselbst erheblich breiter als die obere ist; sie erreicht nicht die Spitze, am I. Femur hört sie vielmehr in der Mitte des Gliedes auf, und an den beiden Spitzen ist sie nach unten gebogen. Die Unterseite der Femoren einfarbig schwarzbraun. Patellen im Grunde wie die Femoren, oben mit zwei rötlichen, ziemlich breiten Längslinien, welche an den beiden vorderen Paaren parallel jederseits der Mittellinie verlaufen, an den hinteren Paaren dagegen beide hinter der Mittellinie gelegen, stark schräg und etwas gebogen sind, so daß sie an der hinteren Ecke der Spitze auslaufen; die vordere Linie ist viel deutlicher als die hintere. Die Unterseite der Patellen längs der Mitte rötlich. Die drei übrigen Glieder dunkelbraun, nur die Tibien oben mit einer rötlichen Längslinie, die an den beiden Vorderpaaren hinter, an den beiden Hinterpaaren vor der Mittellinie der Oberseite gelegen ist und weder Apex noch Basis der Glieder erreicht. — Die Palpen wie die Beine; das Femoralglied hinten mit einer, das Patellarglied oben mit zwei, das Tibialglied oben hinter der Mittellinie mit einer rötlichen Längslinie, das Tarsalglied oben an der Basis mit einem roten Fleck, hinter der Mittellinie mit einem

ebensolchen breiten Längsstreif, der doch nicht Basis erreicht. — Abdomen dunkelbraun, mehr graulich als der Cephalothorax, unten, besonders am Epigaster und den Stigmendeckeln, heller braun. Die langen Spinnwarzen unten schwärzlich mit zwei weißlichen Längslinien, oben rötlich, die Spitze weißlich. Die kurzen Spinnwarzen unten mit einem helleren Fleck, ohne Längslinien.

Behaarung. Cephalothorax längs dem Rande mit einer einfachen Reihe langer, dünner, graugelblicher Haare, welche an den Seiten die Trochanteren, vorn die Basis der Mandibeln überragen und vorn eine Länge von etwa 2 mm erreichen. Die Oberseite von einer dünnen, kurzen, filzartigen, etwas dunkleren Behaarung bekleidet. Die ganze Außenseite der Mandibeln von entfernt stehenden, langen (ca. 6 mm!), nach vorn gebogenen, bräunlichen Haaren bekleidet, sowie mit einer aus viel kürzeren und dichter stehenden, dunkleren Haaren gebildeten Grundbehaarung. An der Spitze der Mandibeln vorn eine oder wenige Reihen steifer, vorwärts gerichteter, der Basis der Klauen anliegender, hellbrauner Borsten, die sich von den Haaren außer durch größere Dicke auch durch geringere Länge (ca. 3 mm) unterscheiden. Längs den beiden Seiten der Klauen ähnliche Borsten, von denen besonders die der Außenseite steif und dick, sowie etwas dunkler als die anderen sind. — Die Unterseite der Maxillen sparsam mit kurzen, schwärzlichen, gebogenen Haaren besetzt, am Rande mit längeren, geraden, helleren, auswärts gerichteten Haaren, welche am Innenrande eine dichte Bürste bilden, besetzt. Der Lippenteil ähnlich, aber dichter behaart; am Vorderrande eine Bürste steifer, vorwärts gerichteter, dunkler Haare. — Sternum dicht mit kürzeren, dunkleren und längeren, graugelblichen, vorwärts gebogenen Haaren besetzt; eine besondere Randbürste ist nicht vorhanden. — Die Coxen unten wie das Sternum behaart, nur daß die langen, hellen Haare nach auswärts gebogen sind und die Basis der Trochanteren überragen. Die Trochanteren kürzer, mehr anliegend behaart; die Femoren unten mit sehr langen (bis 7 mm!), graugelblichen, fast gerade abwärts gerichteten Haaren, die vorn und hinten an der Unterseite am dichtesten stehen; in der Mitte derselben nur wenige und kürzere, ebensolche Haare. Oben sind die Haare gebogen, anliegend, auswärts gerichtet und dunkler. Die Vorderseite der Femoren I und II und die Hinterseite der Femoren III und IV fast kahl. Die Patellen oben mit kürzeren, anliegenden, besonders am Rande helleren Haaren, so daß die Patellen von oben gesehen hell eingefaßt erscheinen. Die Tibien von allen Seiten

gleichmäßig mit langen, mehr als den doppelten Durchmesser des Gliedes erreichenden, nicht anliegenden, sondern schräg apicalwärts gerichteten, braungelblichen Haaren besetzt. Ähnliches an den Metatarsen oben; an den Tarsen sind die Haare etwas kürzer. Die kürzere, dunklere Grundbehaarung an allen Gliedern gleich. — Die Scopula aller Beine schimmert in Fluidum gesehen violettlich; sie ist an allen Tarsen deutlich breiter als das Glied und erreicht an den Metatarsen I und II reichlich die Mitte des Gliedes, basalwärts doch mit Haaren untermischt, an III und IV fast die Basis der Metatarsen. — Die Palpen ähnlich, aber ein wenig kürzer und dunkler als die Beine behaart, und Scopula ist nur am Tarsalgliede vorhanden. — Abdomen ist oben ungefähr wie die Beine behaart, doch sind die längsten Haare meistens kürzer und dünner und mehr grauweiß gefärbt, unten einfach mit gleichlangen, braungelblichen Haaren bewachsen.

Cephalothorax 26 mm lang, an den Coxen II 19,5 mm breit, an der Insertion der Palpen 13,5 mm breit; Mandibeln, 1,5 mm lang, an der Basis beide zusammen 10 mm breit. Abdomen 21 mm lang und breit (etwas geschrumpft!). — Länge der Palpen: Grundglied 3,5, Femoralglied 10,5, Patellarglied 6, Tibialglied 7, Tarsalglied 7 mm. Zusammen also 34 mm. Länge der Beine: I Coxa 10, Trochanter 4, Femur 14,5, Patella 8,5, Tibia 10,5, Metatarsus 8,5, Tarsus 7 mm; II bezw. 8,5; 3,5; 14; 8; 8,5; 8; 6,5 mm; III bezw. 7; 3; 12; 7; 7; 8; 5,5 mm; IV bezw. 7,5; 3,5; 14; 8; 10,5; 10; 7 mm. Totallänge: I 63, II 57, III 49,5, IV 60,5 mm. — Länge der Spinnwarzen 8,5 mm.

Fundorte: Ladscho 12. II. 1901 (v. Erlanger). ♀.

In demselben Glas befanden sich einige junge Tiere, welche zweifelsohne derselben Art angehören.

Die Totallänge 29 mm, Cephalothorax ohne Mandibeln 10,5 mm lang, größte Breite desselben 8,5 mm, an der Insertion der Palpen 6,5 mm. Länge des Abdomen, das hier gewiß seine normale Form hat, 15 mm, Breite desselben 12 mm. Länge der Beine: I Coxa 5, Trochanter 2, Femur 8, Patella 4, Tibia 5,5, Metatarsus 4, Tarsus 3,5 mm; II bezw. 4; 2; 6,5; 3,5; 4,5; 4; 3,5 mm; III bezw. 3,5; 2; 6; 3,5; 4; 4; 3,5 mm; IV bezw. 4; 3; 7,5; 4; 5,5; 6; 4 mm. Totallänge der Beine: I 33, II 28, III 26,5, IV 34 mm. — Länge der Spinnwarzen 5 mm.

Verglichen mit den obigen Zahlen vom erwachsenen Tiere sehen wir also, daß die Längenverhältnisse der Beine verschieden

sind: I. IV, II, III bei erwachsenen, IV, I, II, III bei jungen Tieren. Dabei ist aber zu bemerken, daß diese jungen Tiere vielleicht Männchen sind, was von außen noch nicht zu erkennen war, so daß der Unterschied der Längenverhältnisse der Beine eine sexuelle Differenz ist.

Die Augenstellung ist etwas verschieden; die hintere Reihe ist genau gerade, die Augen in Größe kaum verschieden und von noch ausgeprägter ovaler Form. Auch die vorderen S.A. deutlich oval; diese, sowie alle hinteren Augen gelblich, die vorderen M.A. viel dunkler. Der Unterschied zwischen diurnen und nocturnen Augen ist hier größer als bei den erwachsenen.

Weitere interessante Unterschiede sind, daß die Scopula, welche auch hier ungeteilt ist, nur an den Vorderbeinen so weit entwickelt wie beim erwachsenen Tiere, während sie hinten nur an den Tarsen und auch da nur an der Spitze ganz deutlich ist, sowie daß die Metatarsen IV mit zwei sehr kleinen Stacheln versehen sind. Letztere werden also bei den letzten Häutungen verloren gehen, oder es wäre auch denkbar, daß sie an dem einzigen vorliegenden adulten Exemplar abgebrochen wären. Was Scopula betrifft, können wir also konstatieren, daß dieselbe an den Vorderbeinen zuerst ihre volle Entwicklung erlangt. Ferner ist zu bemerken, daß die von Pocock bei vielen Arten nachgewiesene Eigentümlichkeit, daß die Scopula in jüngeren Stadien geteilt, auch wenn sie im erwachsenen Zustande ungeteilt ist, hier nicht vorkommt, wenn es auch möglich wäre, daß die Teilung in noch jüngeren Stadien vorhanden gewesen, bei den uns vorliegenden Jungen aber schon rückgebildet ist. — Das Stridulationsorgan ist zwar zu erkennen, hat aber offenbar nicht seine volle Entwicklung erlangt; dies trifft denn wohl erst mit der letzten Häutung ein. — Die hellen Streifen an den Extremitäten sind mehr oder weniger undeutlich oder z. T. ganz fehlend.

Fam. **Drassidae.**

Subfam. **Hemicloeinae.**

Gen. ***Platyoides*** O. P. Cbr. 1890.

9. *Platyoides bidentatus* Strand 1906, l. c. S. 607, No. 7.

♀ subad. Cephalothorax oben stark lederartig genarbt, glanzlos, mit breiten Seitenfurchen und großer, runder, im Grunde flacher Rückengrube, welche sich nach vorn und hinten in eine ziemlich lange Schrägfurche verlängert; der Rand scharf und hoch emporgebogen, besonders hinten, etwas glänzend, und mit kurzen,

nach vorn gerichteten, schwarzen Borsten besetzt. Sonst ist die Oberseite des Cephalothorax nur hier und da mit einigen entfernt stehenden, winzigen Härchen, sowie am Clypeus und zwischen den Augen mit einigen stärkeren, schwarzen Borsten bewachsen. Der Kopfteil oben flach, mit schwach niedergedrückter Mittellinie und ganz tiefen Furchen. — Die Seitenaugen beider Reihen gleich groß, unter sich um etwa $1^1/_2$ ihres Durchmessers entfernt. Die hintere Reihe schwach recurva: eine die M.A. hinten tangierende Gerade würde die S.A. in der Mitte schneiden; die Entfernung der hinteren M.A. und S.A. ein wenig grösser als die der M.A. unter sich. Die vorderen M.A. kaum kleiner als die S.A., unter sich um ihren Durchmesser, von den S.A. um etwas mehr, aber kaum um ihren doppelten Durchmesser entfernt. Die hinteren M.A. erheblich kleiner als die vorderen M.A. — Die sehr dicken, vorn und innen stark reticulierten, schwach glänzenden Mandibeln an der Außenseite 1,2, an der Innenseite 1,5 mm lang, während die größte Breite 1 mm beträgt. Die Entfernung der Außenseiten an der Spitze 2,5 mm oder gleich der Breite des Cephalothorax zwischen den Coxen I. Der obere Falzrand ist nicht nur „longe crinito et minute granuloso“, sondern auch mit zwei ziemlich großen Zähnen bewehrt, was mit den typischen Platyoiden nicht der Fall ist, aber doch bei der madagaskarischen Art *Pl. Grandidieri* Sim. vorkommt. Diese Zähne sind unter sich weit und zwar so weit wie von der Basis, beziehungsweise von der Spitze des Innenrandes entfernt; von oben sind sie wegen der Konvexität der Mandibeln nicht zu sehen, wohl aber von der Unterseite, wenn die Klaue aufgeschlagen ist. Die Borsten des Unterrandes lang, stark, nach vorn gerichtet und nach innen gebogen. — Das vorn und hinten gleichmässig gerundete Sternum etwa $^3/_4$ so lang wie breit (bezw. 2 und 1,5 mm), in der Mitte ganz flach, seitlich schwach niedergedrückt und mit deutlichen Seitengruben, schwach glänzend, fein reticuliert, sparsam mit kurzen, schwarzen Haaren besetzt; der Rand ein wenig erhöht. — Das Längenverhältnis der Beine IV, II, I, III. Scopula schwach entwickelt an den Metatarsen und Tarsen I und II. Keine Stacheln, wohl aber einige dünne, feine, borstenähnliche, abstehende Haare, die nicht länger als der Durchmesser des betreffenden Gliedes sind. Diese finden sich vorzugsweise an der Ober- und Unterseite der Femoren und Tibien, sind aber an meinem Exemplar offenbar so mangelhaft erhalten, daß eine genauere Beschreibung sich nicht geben läßt. Auch an der Oberseite der Coxen sind solche Haare vorhanden. —

Die Behaarung besteht sonst ausschließlich aus sehr kurzen, feinen, entfernt stehenden Pili simplices; befiederte Haare kommen überhaupt nicht vor. — Epigyne ist nicht voll entwickelt; sie tritt uns hier nur als ein weißliches, etwa viereckiges, sehr undeutliches Feld entgegen, das vorn eine braune, procurva gebogene Querlinie, in der Mitte beiderseits einen kleinen dunkleren Punkt und hinten an der Spalte jederseits ein längliches, schräg gestelltes, dunkles Fleckchen hat. — Die Krallen mit (NB.!) 3 Zähnchen.

Cephalothorax und Mandibeln mit den Klauen hell kastanienbraun, der Seitenrand ziemlich breit schwarz, eine Mittellinie und die Furchen schwach verdunkelt, der Kopfteil oben am dunkelsten. Die Mandibeln unten ein wenig heller als oben; die Klaue schwach rötlich. Maxillen olivengelb, an der Spitze breit weiß; der Lippenteil ein wenig gebräunt, an der Spitze schmal weiß. Sternum gelb, scharf rötlichbraun umrandet; dieser Rand zeigt außen an den drei hinteren Coxenpaaren eine kleine scharfe Ecke. Die Beine einfarbig gelb. Abdomen oben grauschwarz, vorn mit einem breiten, unbestimmt helleren Mittelstrich, unten weißgrau; die Grenze scharf markiert. Die Spinnwarzen kastanienbraun mit weißlicher Spitze; die mittleren sind klein und konisch.

Dimensionen (NB. subadultes Tier!): Totallänge 9.5 mm, Cephalothorax mit Mandibeln 4, ohne Mandibeln 3,5 mm lang, 3 mm breit; Abdomen 5,5 mm lang, 3,5 mm breit. — Länge der Beine: I Coxa 1,2, Trochanter 0,5, Femur 3, Patella 2, Tibia 2,2, Metatarsus + Tarsus 2,3 mm; II bezw. 1,2; 0,5; 4; 2,6; 2,9 mm; III bezw. 1,5; 0,7; 3; 1,2; 2; 2,5 mm; IV bezw. 2; 1,5; 3,2; 1,2; 2,4; 3 mm. Totallänge: I 11,2; II 13,2; III 10,9; IV 13,3 mm.

Fundort: Fluß Mane (Gurra), März 1901 (v. Erlanger). ♀ subad.

Die Art ist mit *Pl. Grandidieri* Sim. am nächsten verwandt; beide Arten haben zwei Zähne am oberen Falzrande und die Beine IV länger als II, wodurch sie sich von den anderen *Platyoides*-Arten unterscheiden. Von *Grandidieri* weicht unsere Art durch das Vorhandensein von 3 Zähnchen an den Krallen, andere Augenstellung und Farbe etc. ab.

Es wird vielleicht nötig werden für diese beiden Arten eine eigene Gattung aufzustellen; diese möchte ich mit den Namen *Pseudoplatyoides* m. belegen. Da mir aber zurzeit nur ein subadultes Exemplar bekannt ist, möchte ich die definitive Aufstellung und Definition der neuen Gattung bis weiteres aufschieben.

Anm. Als afrikanische Hemicloeinen werden in SIMONS „Hist. nat." nur die bisherigen 6 Arten der Gattung *Platyoides* erwähnt. Es wurde doch schon 1880 von KARSCH eine *Hemicloea Walteri* aus Transvaal beschrieben (in „Berliner entom. Zeitschrift" XXX.).

Subfam. **Drassodinae.**

Gen. ***Theumella*** STRAND 1906, l. c. S. 607.

Diese neue Gattung, deren Type die unten beschriebene *Th. typica* STRAND ist, gehört in SIMONS Gruppe Theumeae, weicht aber so sehr von der einzigen bisherigen Gattung *Theuma* ab, daß sie sich damit nicht vereinigen läßt. Von der Gruppenbeschreibung bei SIMON weicht *Theumella* in folgendem ab: durch die Bewehrung des Falzrandes, die Verlängerung des Sternum zwischen den Coxen IV, die Beschaffenheit der Beine (Genaueres siehe unten!) und dadurch, daß die Fusulen der unteren Spinnwarzen deutlich kürzer als das halbe Glied und oben nicht immer von einem besonderen Haarbüschel bedeckt sind; die oberen Spinnwarzen sitzen sehr wenig höher als die unteren, sind kaum mehr als ein Drittel so lang und tragen an der Spitze einige ganz kurze, freie Fusulen. Die oberen Mamillen gegen die Spitze etwas erweitert; die Fusulen nach innen und oben schwach schräg gerichtet. Die mittleren sind noch ein wenig kürzer und dünner. Die oberen sind deutlich biarticulat und die unteren mit „Zahn" an der Spitze, wie es bei typischen Theumeen der Fall sein soll. — Von der Gattungsdiagnose von *Theuma* hauptsächlich dadurch abweichend, daß die vorderen M.A. nicht kleiner als die S.A. sind, sowie durch die Bewehrung des Falzrandes und das Fehlen einer Scopula an den vorderen Metatarsen und Tarsen.

10. *Theumella typica* STRAND 1906, l. c. S. 607, No. 8.

♂. Die hintere Augenreihe schwach recurva und erheblich kürzer als die vordere; die M.A. trüb weißgrau, eckig, fast trapezförmig, das Hinterende am stärksten zugespitzt, schräg gestellt und zwar die Längsdurchmesser nach hinten konvergierend; die Entfernung unter den beiden M.A. kaum gleich der Hälfte des kürzesten Durchmessers, von den S.A. mindestens gleich dem längsten Durchmesser; die S.A. auf einer kleinen Erhöhung, nach außen und hinten gekehrt, rund, kleiner als die M.A. Die vordere Reihe schwach procurva; die M.A. kaum größer, etwas vorstehend, unter sich um etwa ihren halben Durchmesser, von den S.A. kaum halb so weit entfernt, dieselben fast berührend; letztere vom Rande des Clypeus um reichlich ihren Durchmesser, von den hinteren

S.A. um weniger entfernt. Das Feld der M.A. vorn und hinten gleich breit, ein wenig kürzer als breit: die Entfernung der vorderen und hinteren M.A. kaum gleich dem Durchmesser der vorderen. — Die Mandibeln am unteren Falzrande mit einem winzig kleinen Zahn, am oberen mit vier etwas größeren Zähnen bewehrt: der obere Rand ziemlich dicht mit mässig langen, nach innen gebogenen Borsten besetzt. Die Mandibeln sind kurz, dünn, gerade, vertikal gerichtet, nicht gewölbt, dünner als die Femoren I. — Sternum ist zwischen den Coxen IV in eine lange, feine Spitze verlängert; die Länge mit dieser Spitze 2, oben 1,6 mm, die Breite 1,5 mm. Es ist glatt, glänzend, mit ziemlich deutlichen Seiteneindrücken, die fein gestreift und punktiert sind, vorn gerade abgeschnitten, seitlich breit und gleichmäßig abgerundet. — Über die Bestachelung der Beine können keine absolut zuverlässigen und erschöpfenden Angaben gegeben werden; das einzige vorliegende reife ♂ hat nämlich einerseits nur die Beine I und II, anderseits nur I und auch an diesen sind nur Spuren der Stacheln erhalten geblieben. Es scheint aber, daß Femur I oben 1. 1 (an der Basis und kurz außerhalb der Mitte) und vorn 1. 1 etwa in der Mitte gehabt hat. Femur II vorn wahrscheinlich 1. 1. 1, deren No. 1 (von der Basis an) erhalten geblieben; er ist kurz, schwach und anliegend. Femur II oben wie I. Patellen I und II hinten wahrscheinlich 1. Tibia I gar keine, II unten 1. 1 kurze (kürzer als der Durchmesser des Gliedes), dünne, anliegende Stacheln, die erhalten geblieben. Metatarsen gar keine. — Die Beine sind fast unbehaart: nur an den Trochanteren oben ein kleiner Büschel kurzer, gebogener, borstenähnlicher Haare, einige noch kürzere und feinere oben an den Coxen, unten an den Tibien und Metatarsen, sowie jedenfalls am II. Paar unten an der Spitze der Tarsen. Die ziemlich robusten Femoren unten gegen die Spitze deutlich ausgehöhlt, und dasselbe ist auch mit den Patellen der Fall, welche am Hinterrande an der Basis einen kleinen Einschnitt haben; sie sind lang und gegen die Spitze erheblich erweitert. Tibien und Metatarsen an beiden Enden gleich dick, oben etwas flachgedrückt; die Tarsen an der Basis ein wenig dünner als an der Spitze und noch mehr als die Metatarsen. Alle Glieder (Trochanteren und Coxen ausgenommen) an der Spitze oben leistenförmig vorgezogen, was bei den Metatarsen am deutlichsten ist. Die Tarsen mit zwei kurzen, starken, stark gebogenen, zahnlosen Krallen, die in einem dicken Faszikel stecken, jedoch oben hinausragen. — An den Palpen sind Spuren folgender Stachel zu

erkennen: Femoralglied oben 1. 4, Patellarglied innen 1. Tibialglied oben 1, innen 2; erhalten geblieben ist am Tibialgliede aussen an der Spitze eine Querreihe von 3 Stacheln, die nach vorn, dem Tarsalgliede anliegend, gerichtet sind. Außerdem ist das Tibialglied außen und unten kurz und sparsam behaart. Das Patellarglied von oben gesehen gegen die Spitze schwach erweitert und ein wenig länger als das Tibialglied; letzteres an der Spitze schräg geschnitten, außen in der Mitte etwas gewölbt, gegen die Spitze erheblich erweitert und letztere nach außen und vorn ausgezogen, mit einem kurzen, ein wenig nach unten gekrümmten, schwarzen Fortsatz, der gegen die Spitze etwas verjüngt und dem Tarsalgliede dicht anliegend ist; die Spitze selbst ganz fein und nach innen gebogen. Das Tarsalglied von oben gesehen länglich eiförmig, an der Basis breit, an der Spitze verschmälert abgerundet und letztere ein wenig nach außen gerichtet; von außen gesehen erscheint das Tarsalglied am Ende schräg abgeschnitten und ein wenig ausgerandet, mit der unteren Ecke kurz schnabelförmig verlängert; dieser „Schnabel“ ist unten mit einem dichten Büschel von, zum Teil wenigstens, lanzettförmigen Haaren besetzt. Der ganze Innenrand des Tarsalgliedes mit einer dichten Reihe kurzer Haare besetzt. Bulbus sehr einfach, schwach gewölbt und vorstehend, ohne besondere Fortsätze, von oben gesehen an der Innenseite den Rand des Tarsalgliedes etwas überragend, von unten gesehen an der Spitze schräg quergeschnitten, die Spitze der Lamina tarsalis nicht erreichend, an der Außenseite in der Mitte ein wenig ausgeschnitten.

Cephalothorax größtenteils braun, fein dunkler marmoriert, die Mitte des Brustteiles und die hintere Abdachung gelbbraun, auch die Mitte des Kopfteiles hinten ein klein wenig heller; der Rand des Brustteiles schwarz, der des Kopfteiles und des Clypeus kaum dunkler; die vorderen M.A. in einem schwarzen Fleck, die S.A. innen schwarz umringt. Die 0,6 mm lange Rückenfurche schwarzbraun, die Seitenfurchen wenig verdunkelt. Mandibeln mit Klauen braungelb, Maxillen heller, an der Spitze weißlich, fein dunkel umrandet, Lippenteil dunkler, an den Seiten schwarzbraun umrandet. Beine bräunlichgelb, die Femoren etwas dunkler, Tarsen von Tibien nicht verschieden. — Abdomen grauschwarz, hinten am dunkelsten, fein hellgrau getupfelt und an der Basis mit ebensolchen undeutlichen Längsstrichelchen; oben mit 4 Paaren hellgrauen, schwarz umrandeten Fleckchen, die zwei nach hinten ganz stark divergierende Reihen bilden; die Flecken der beiden vorderen Paare sind länglich rund, die des

II. Paares doppelt so groß wie die des I., und sie bilden ein Trapez, dessen Länge 1 mm, dessen Breite vorn 0,6 mm beträgt. Die Flecke der beiden letzten Paare viel kleiner als selbst die des I., punktförmig, unter sich und vom II. Paar gleich weit und zwar in dem längsten Durchmesser der Flecke des II. Paares entfernt; die des IV. Paares sind rund und undeutlich, die des III. ein wenig größer, länglicher und quergestellt. Der Bauch ist hellgrau mit zwei feinen, nach hinten schwach konvergierenden, dunkleren Mittellinien und zwei ähnlichen parallelen Querlinien; an den Seiten eine Reihe feiner hellerer Flecke. Die unteren Spinnwarzen sind bräunlich gelb, an der Spitze oben etwas dunkler, an der Basis weißlich umringt und mit weißem „Zahn". Die mittleren und oberen Spinnwarzen weißlich. Epigaster wie Bauch, beiderseits mit einem länglich-runden helleren Fleck; die Lungendeckel mehr gelblich, hinten fein braun umrandet.

Cephalothorax 3 mm lang, größte Breite 2,5, vorn 1 mm breit. Abdomen 3 mm lang, 2 mm breit. Mandibeln 1,1 mm lang. Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1,5, Femur 3,2, Patella 2, Tibia 3,2, Metatarsus 2,6, Tarsus 1,8 mm; II bezw. 1,4; 2,9; 1,5; 2,2; 2; 1,4 mm; vom III. und IV. Paar sind nur die Coxen erhalten: III 1, IV 1. 1 mm lang. Totallänge der Beine also: I 14,3, II 11,4, (III ?, IV ?) mm. — Länge der Palpen: Femoralglied 1,2, Patella + Tibia 1, Tarsus 1 mm lang. Die unteren Spinnwarzen 1,2 mm lang.

♀ subad. Ein subadultes ♀ weicht vom ♂ dadurch ab, daß die Färbung des Cephalothorax an den Seiten fast schwärzlich ist, und daß alles, was beim ♂ bräunlichgelb, hier blaßgelb ist. Augenstellung, Mandibeln etc. wie beim ♂. An Extremitäten sind hier einerseits die Beine III und IV erhalten; bei diesen sind die Femoren schwärzlich, sonst alles blaßgelb. — Bestachelung: Femur III und IV oben 1. 1. 3, Patellen hinten 1, Tibien III unten 1. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1 Stacheln; Tibia IV unten 1. 1. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1, oben 1 Stachel, Metatarsus III unten 1. 1 (oder 1. 2 [?]), vorn nahe der Spitze 1 Stachel. Metatarsen IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1 Stacheln. — Palpen: Femoralglied oben 1. 3, Patella oben 1 an der Basis, innen 1, Tibialglied oben 1. 1, innen 2. 2, Tarsalglied aussen 2, unten 2, innen 2. 1 Stacheln. Das Tarsalglied mit einer ziemlich langen, wenig gekrümmten, fein bezahnten Kralle.

Die oberen Spinnwarzen ein wenig länger als beim ♂, doppelt so lang wie die mittleren. — Die (unentwickelte) Epigyne zeigt vor

der Spalte zwei sehr kleine, kurze, braune, nach hinten konvergierende Linien (Furchen?).

Dimensionen (NB. subadultes Ex.!): Totallänge 6 mm, Cephalothorax 2,4 mm lang, 2 mm breit. — Länge der Palpen: Femoralglied 0,7, Patellar- + Tibialglied 0,7, Tarsalglied 0,6 mm. Länge der Beine: (I und II fehlen!) III Coxa + Trochanter 1, Femur 1,7, Patella- + Tibia 2,1, Metatarsus + Tarsus 2 mm; IV bezw. 1,3; 2; 3; 3 mm. Zusammen also: III 6,8, IV 9,3 mm.

Fundort: Fluß Mane, März 1901 (v. Erlanger).

11. *Theumella penicillata* Strand 1906, l. c. S. 608, No. 9.

♀. Die hintere Augenreihe erheblich länger als die vordere, gerade oder ein klein wenig recurva; die flachen, eckigen, schräg gestellten M.A. unter sich um weniger als ihren kürzesten Durchmesser, von den S.A. um mehr als doppelt so weit entfernt; letztere kaum größer als die M.A. Die vordere Reihe sehr schwach procurva; die M.A. anscheinend ein wenig kleiner, unter sich um ihren Durchmesser, von den S.A. um viel weniger entfernt; letztere vom Rande des Clypeus um ihren anderthalben Durchmesser entfernt. S.A. und M.A. unter sich etwa gleich weit entfernt; das Feld der M.A. quadratisch. — Am oberen Falzrande 3 oder 4 kleine, spitze Zähnchen, gleich groß und gleich weit unter sich, von der Einlenkung ziemlich weit entfernt. Am unteren Rande ein noch kleineres Zähnchen, das gegenüber dem innersten der oberen Reihe steht und ebenfalls dünn und spitz ist. Der obere Rand dicht und lang mit stumpfen Haaren bewimpert, die oberhalb der Einlenkung einen von oben und vorn gesehen ganz auffallenden Büschel bilden. — Stria thoracica ist sehr lang (1,5 mm). — Lippenteil fast so breit wie lang, stumpf abgerundet, die Mitte der Maxillen wenig überragend. Letztere innen ganz stark gebogen, außen nicht oder kaum ausgerandet, in der Basalhälfte schmäler als in der Apicalhälfte, mit seichtem, undeutlichem Quereindruck. — Sternum zwischen den Coxen IV fein verlängert, daselbst aber so dicht behaart, daß diese Verlängerung leicht zu übersehen ist; es ist glatt, glänzend, mit schwachen Seiteneindrücken, in der Mitte mit einigen gelblichen, anliegenden Haaren, am Rande mit stumpfen, abstehenden Haaren bewachsen.

Die ganze Unterseite des Cephalothorax, sowie Coxen und Trochanteren, charakteristischerweise mit kurzen, stumpfen, z. T. subclaviformen oder sublanzettförmigen Haaren bewachsen, die an den

Seiten und z. T. oben an den Coxen und Trochanteren kleine abstehende, ganz auffallende Büschel bilden. Ähnliche Behaarung auch an den Tibien, Metatarsen und Tarsen, jedenfalls denen der vorderen Paare. Es scheint aber, daß diese Haare leicht abgerieben werden, wodurch es sich erklärt, daß Sternum in der Mitte fast kahl, am Rande dagegen dicht und zottig derartig behaart ist. Auch die Maxillen in ihrer ganzen Endhälfte, sowie am Außenrande derartig behaart. Abdomen ist mit gewöhnlichen, ziemlich langen, dicht anliegenden Haaren besetzt, nur an der Basis finden sich dicht stehende Büschel stumpfer Haare, die nach oben gerichtet und nach hinten gebogen sind. Die Oberseite des Cephalothorax mit gewöhnlichen, feinen, kurzen, graulichen Haaren, nur hinten am Rande einige stumpfe, schwarze dazwischen.

Bestachelung. Femur I und II oben 1. 1. vorn 1. Femur III oben 1. 1. 1, vorn und hinten je 1. 1, Femur IV oben 1. 1. 1, vorn 1. 1, hinten 1 Stachel. Alle Patellen unbewehrt. Tibia I unten 1 oder 2 an der Basis, II unten 2. 1, III unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1, IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. oben nahe der Spitze 1 Stachel. Metatarsus I und II unbestachelt, III unten 1. 2, IV mit zwei Verticillen von je 4 Stacheln, sowie 1 Stachel unten etwas vor der Mitte. Metatarsus und Tarsus I und II mit dichter, geteilter Scopula, die sich auch an die Spitze der Tibien erstreckt; am III. Paar ist sie etwas dünner, aber ebenfalls geteilt, und am IV. sind nur die Tarsen schwach scopuliert. Die Tarsalkrallen lang, dünn, stark gebogen und ganz unbezahnt, sowie mit starken Faszikeln. Metatarsen und Tarsen I und II etwas flachgedrückt, leicht fusiform. — An den Palpen hat das Femoralglied oben 1. 2, innen 1, das Patellarglied oben an der Basis und innen je 1, das Tibialglied innen 2. 2, oben 1. 1, das Tarsalglied innen und außen je 2. 1, unten 2 Stacheln.

Die unteren Spinnwarzen sind 1,3 mm, oder doppelt so lang wie ihre Fusulen, an der Basis unter sich um ihre Breite entfernt, nach außen schwach divergierend, die Fusulen dagegen konvergierend; sie sind erheblich weiter vorn als die mittleren und oberen Spinnwarzen befestigt, so daß der Zwischenraum an der Basis wenigstens gleich dem Durchmesser der unteren ist. Die oberen Spinnwarzen erreichen die Spitze der Fusulen der unteren Spinnwarzen, sind viel dünner, um ihre Breite unter sich entfernt, parallel; sie sind zusammen mit den mittleren auf einem gemeinsamen Fortsatz befestigt. Die mittleren Spinnwarzen berühren sich; sie sind von der-

selben Dicke, aber nur halb so lang wie die oberen und schräg nach unten gerichtet. Vom oberen Rande der Spitze der oberen Spinnwarzen einige lange Borsten, welche sich am Ende den Fusulen anlegen; vom unteren Rande eine fusula dentiformis.

Epigyne besteht aus einer braunen, glatten, glänzenden Platte, die hinten etwas erhöht, vorn breit und flach ausgehöhlt ist und ungefähr gleich lang (0,7 mm) wie vorn breit, hinten erheblich schmäler und daselbst in einen kleinen zahnförmigen Höcker endend. Die Grube am Vorderrande ist vorn und an den Seiten von einem erhöhten Rand begrenzt, der vorn fast gerade ist und sich als ein dünnes Septum nach hinten bis etwa zur Mitte der Epigyne verlängert; auch der erhöhte Seitenrand erstreckt sich nicht weiter nach hinten. Das Ganze wird in unversehrtem Zustande ziemlich dicht von Haaren überragt sein.

Totallänge 8,5 mm. Cephalothorax 3,2 mm lang, 2,4 mm breit, vorn 1,2 mm breit. Abdomen ohne Spinnwarzen 4 mm lang, 2,5 mm breit. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1,5, Femur 2,9, Patella + Tibia 3, Metatarsus + Tarsus 2,8 mm; II bezw. 1,4; 2,5; 2,9; 2,5 mm; III bezw. 1,4; 2,2; 2,5; 2,5 mm; IV bezw. 1,8; 3; 3,5; 3,5 mm. Totallänge der Beine: I 10,2; II 9,3; III 8,6; IV 11,8 mm. — Palpen: Femoralglied, Patellar- + Tibialglied, Tarsalglied je 1 mm lang.

Cephalothorax schwärzlich graubraun mit olivenfarbigem Anflug und feiner schwarzer Marmorierung, gegen den Rand hin am dunkelsten, die hintere Abdachung sowie die Umgebung der rotbraunen Rückenfurche olivengelb. Der Rand schwarz, Clypeus rotbraun. Die ganze Unterseite des Cephalothorax, sowie Coxen und Trochanteren hell bräunlichgelb, Sternum fein rötlich umrandet, Maxillen und Lippenteil dunkler umrandet mit hellerer Spitze. Mandibeln vorn braungelb, die Klaue rötlich. Die Beine im Grunde bräunlichgelb, die Femoren und Tibien stark geschwärzt, auch die Patellen I und II gegen das Ende etwas dunkler, Metatarsen und Tarsen schwach rötlich. — Abdomen oben durch die Behaarung einfarbig schwarz; wo diese abgerieben ist, erscheint die Haut weißlich. 3 Paare sehr wenig hellere Muskelpunkte bilden zwei nach hinten schwach konvergierende Reihen; das mittlere Paar ist das größte und näher dem vordersten als dem hintersten Paar. Der Bauch einfarbig grau. Die Spinnwarzen unten braungrau, oben hellgrau, mit weißlicher Spitze und Basis. Epigaster braungelblich, Spalte breit grauweiß. Epigyne braun.

Fundort: Ginir-Daua, 22. April bis 5. Mai 1901 (v. Erlanger). ♀.

Gen. ***Drassodes*** WESTR. 1851.

12. *Drassodes subviduatus* STRAND 1906. l. c. S. 608, No. 10.

♀. Die hintere Augenreihe schwach procurva; die M.A. mindestens so groß wie die S.A., etwas eckig, weißlich matt, unter sich um kaum ihren Durchmesser, von den S.A. um doppelt so weit entfernt; letztere von den vorderen S.A. um ihren Durchmesser entfernt und ein wenig kleiner als diese. Die vordere Augenreihe schwach procurva; die M.A. die größten aller Augen, unter sich um ²/₃ ihres Durchmessers, von den S.A. um viel weniger (etwa ²/₉ des Durchmessers der M.A.), die S.A. vom Rande des Clypeus um ihren Durchmesser entfernt. Das Feld der M.A. länger als breit, vorn breiter als hinten. — Am unteren Falzrande zwei winzig kleine Zähnchen, am oberen 3, von denen der mittlere die anderen an Größe erheblich übertrifft. — Maxillen und Lippenteil ganz typisch.

Bestachelung. Femur I oben 1. 1, vorn 1, Femur II oben 1. 1, vorn 1. 1, Femur III oben 1. 1. 1, vorn und hinten je 1. 1 Stacheln, Femur IV oben 1. 1. 1, vorn 1. 1, hinten 1 Stachel. Patella III und IV haben hinten wahrscheinlich 1 Stachel gehabt. Tibien I und II unten 1 außerhalb der Mitte; Metatarsen I und II 2 unten an der Basis. Tibia III unten 2. 1. 2 oder 1. 1. 2, vorn 1. 1. 1, hinten 1. 1, oben 1 Stachel. Tibia IV unten 1. 2. 2 oder 1. 1. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1, oben 1. 1 Stacheln. Metatarsus III unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 2. 2 Stacheln. Metatarsus IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1. 2 Stacheln. — Scopula an allen Tarsen, sowie an den Metatarsen I und II; die Krallen bezahnt, mit starken Faszikeln. — Bestachelung der Palpen: Femoralglied oben 1. 3, Patella wenigstens an der Spitze oben 1, Tibialglied oben 1. 1, innen 2. 1, Tarsalglied an der Basis (oben und seitlich) einen Verticillus von 4 Stacheln, unten nahe der Spitze 2 Stacheln.

Epigyne bildet eine Grube, die abgerundet dreieckig oder ungefähr herzförmig, breiter als lang (bezw. 0.8 und 0,5 mm), hinten breiter als vorn und von einem breiten, der Länge nach gewölbten, der Quere nach schwach ausgehöhlten Septum in zwei geteilt wird; jede dieser kleineren Gruben ist von einem feinen, dunkelbraunen Rande umgeben und im Grunde braun (was vielleicht von einem Sekret herrührt), während das Septum blaßgelb, an der Hinterspitze schwarzbraun erscheint; letztere breiter als die Vorderspitze und mit zwei kleinen, rundlichen, quergestellten Vertiefungen. — Die unteren Spinnwarzen wenig länger als die oberen.

Totallänge 9 mm. Cephalothorax 4 mm lang, größte Breite 2,5 mm, Breite vorn 1,5 mm. Abdomen 5,5 mm lang, 3,5 mm breit.

Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1,7, Femur 2,5, Patella + Tibia 3,5, Metatarsus + Tarsus 3,5 mm; II bezw. 1,5; 2,5; 3; 3 mm; III bezw. 1,4; 2,4; 2,6; 2,6 mm; IV bezw. 1,5; 3; 3,6; 4 mm. Totallänge I 11,2; II 10; III 9; IV 12,1 mm. — Palpen: Femoralglied 1,2, Patellar- + Tibialglied 1,2, Tarsalglied 1,1 mm.

Cephalothorax und Beine hell gelbbraun; am ersteren der Rand und Ringe um die Augen schmal schwarz, die 0,8 mm lange Rückengrube dunkelbraun; die Augenringe nicht zusammenfließend. Die Mundteile mehr rötlich; der Lippenteil an der Basis dunkelbraun, am Ende weißlich; Sternum mit schwarzem Rande. Abdomen dunkelgrau, am Rücken ein wenig heller als die Seiten, dicht weißlich punktiert, vorn mit einem unbestimmten dunkleren Mittelstreifen, der in der Mitte noch eine undeutliche hellere Linie erkennen läßt. Die Unterseite weißgrau. Die Spinnwarzen braungelb, oben mehr graulich.

♂. Bestachelung wie beim ♀, mit dem Unterschiede, daß Femur IV vorn nur 1 Stachel hat. — Die Färbung ebenfalls wie beim ♀, doch sind die Zeichnungen etwas deutlicher; der lanzettförmige, durch eine hellere Längslinie geteilte Längsstreif ist wie die Seiten des Abdomen dunkel graubraun in grauweißlichem Felde. Der Bauch ist weißlich gelbgrau. An der Basis des Abdomen ein Büschel schwarzer, nach oben gerichteter Haare. — In den Seitenfurchen des Kopfteiles, kurz vor der Rückenfurche, jederseits ein kurzer, dünner, dunkler Schrägstrich.

An den Palpen hat das Femoralglied oben 1. 3, das Patellarglied oben und innen an der Spitze je 1 Stachel. Tibialglied innen 2. 1, oben 1 Stachel. Alle Glieder lang und dünn; das Tibialglied ein wenig länger und dünner als das Patellarglied, gegen die Spitze fast unmerklich erweitert, ohne irgendwelche Fortsätze. Auch das Tarsalglied dünn, von oben gesehen in der Basalhälfte lang eiförmig, in der Endhälfte etwas zusammengedrückt und gegen die Spitze verschmälert. Bulbus wenig vorstehend und sehr einfach: von außen gesehen reicht er kaum weiter als bis zur Mitte des Tarsalgliedes, erscheint unten gleichmäßig gewölbt, in der Mitte etwa so breit wie das Tarsalglied, mit zwei dunkleren, gebogenen Längslinien an der Außenseite und an der Spitze einem kurzen, schwarzen, zahnartigen Fortsatz nach unten gerichtet. Das Femoralglied 1,6, Patellarglied 0,7, Tibialglied 0,9, Tarsalglied 1,4 mm lang.

Totallänge 9 mm. Cephalothorax 4 mm lang, 2,5 mm breit.

Abdomen 5,5 mm lang, 2 mm breit. Beine: I Coxa + Trochanter 1,7, Femur 3.5, Patella + Tibia 4.5, Metatarsus + Tarsus 4.9 mm; II bezw. 1,6; 3; 4; 4 mm; III bezw. 1.5; 2,5; 3; 3,5 mm; IV bezw. 1,7; 3,5; 4,2; 5 mm. Totallänge also: I 14.6; II 12,6; III 10,5; IV 14,4 mm.

Fundorte: Abbaja See-Ladscho, Febr. 1901 (v. Erlanger), ♀; Daroli (Arussi-Galla), Febr. 1901 (v. Erlanger), ♂ ♀.

Diese Art wird gewiß mit *D. viduatus* Pav. nahe verwandt sein. Die Unterschiede in der Bestachelung würden sich zur Not durch Abreiben des einzigen, obendrein beschädigten Exemplars Pavesi's erklären lassen, wenn auch bei meinen Exemplaren jedenfalls die Stachelwurzeln sich leicht erkennen lassen, wo die Stacheln abgebrochen sind. Dann scheint es aber Unterschiede in den Längenverhältnissen, Augenstellung und Epigyne zu geben, und *viduatus* soll keine schwarze Randlinie haben. — Unsere Art erinnert auch an den gleichfalls in Abessinien vorkommenden *Drassodes lutescens* (C. L. K.), aber bei diesem ist der Cephalothorax kürzer als Patella + Tibia des I. Paares, die Färbung und Bestachelung weichen ab etc. — Eine weitere verwandte, aber gewiß verschiedene Art wird *D. mundulus* O. P. Cbr. sein, die auch in Abessinien vorkommen soll.

13. *Drassodes vorax* Strand 1906, l. c. S. 609. No. 11.

♀. Die hintere Augenreihe procurva; die M.A. flach. trapezförmig, mit den längsten Durchmessern stark nach hinten divergierend, unter sich kaum mehr als die Hälfte des kürzesten Durchmessers entfernt; dieser etwa halb so lang wie der längste Durchmesser. Die S.A. rundlich, in Größe wenig von den M.A. verschieden. Die vordere Augenreihe schwach procurva; die M.A. größer, unter sich um etwa $^2/_3$ ihres Durchmessers entfernt, die S.A. fast berührend; letztere vom Rande des Clypeus um kaum ihren Durchmesser entfernt. Das Feld der M.A. erheblich länger als breit, vorn und hinten fast gleich breit. Die vorderen S.A. ein wenig kleiner als die hinteren, von diesen um mindestens den Durchmesser der hinteren entfernt. Die Entfernung der vorderen und hinteren M.A. größer als die der S.A. — Am unteren Falzrande zwei starke Zähne, am oberen deren 3, von denen die seitlichen viel kleiner sind.

Die Stacheln der Beine zum Teil abgebrochen, aber wahrscheinlich sind deren folgende vorhanden gewesen: Femur I und II oben 1. 1, vorn 1, Femur III und IV oben 1. 1 oder 1. 1. 1, vorn und hinten keine. Patellen III und IV wahrscheinlich hinten 1

Tibien I und II unbewehrt, III unten 2. 2, vorn und hinten je 1. 1; IV unten 2. 1. 2; vorn 1, hinten 1. 1. 1 Stacheln. Metatarsus I unten an der Basis 2, die bisweilen fehlen oder wenigstens kleiner als die daselbst vorhandenen Stacheln des II. Metatarsus; Metatarsus III unten 2. 2, vorn 1. 1, oben 2. 2, hinten 1 an der Spitze; IV unten 2. 1. 2 (oder 2. 2. 2 [?]), vorn und hinten je 1. 1 Stacheln. — Scopula an den Metatarsen und Tarsen I und II, sowie an den Tarsen III und IV; an letzteren ist sie aber sehr dünn, und ihre Haare weniger deutlich verdickt als an den vorderen Paaren, so daß sie leicht übersehen werden kann.

Epigyne hat Ähnlichkeit mit der von *D. minusculus* L. K.; sie bildet ein braunes, erhöhtes Feld, das ein wenig länger als breit ist (bezw. 1 und 0,9 mm) und in der Mitte eine Längsgrube hat, die beiderseits von einem breiten, erhöhten Rand begrenzt wird, der hinten am schärfsten erhöht und innen tiefschwarz ist. Vom Vorderrande geht ein breites, oben flach gerundetes, in der Mitte sich erweiterndes Septum, das sich am Hinterrande nochmals erweitert und mit den Seitenrändern teilweise verschmilzt und so die Hinterwand der Grube bildet. Letztere wird von langen, weißen Haaren dicht überragt.

Cephalothorax ist braungelb, ohne dunkleren Seitenrand, vorn dunkler als hinten; die Rückenfurche fast wie die Umgebung. Mandibeln dunkelbraun, Maxillen rötlichbraun mit weißlicher Spitze, Lippenteil dunkelbraun, an den Seiten schwärzlich. Sternum rötlich braungelb mit dunkelbraunem Rande. Die Beine bräunlichgelb, das I. Paar, sowie die Tibien, Metatarsen und Tarsen des II. Paares gebräunt. Abdomen einfarbig graugelb, doch oben hinten mit Andeutungen hellerer, gebogener Querstriche längs der Mitte. — Der ganze Körper dicht und fein abstehend dunkelgrau oder gelblichgrau behaart und zwar an der Unterseite der Extremitäten am längsten.

Totallänge 8 mm. Cephalothorax 3,5 mm lang, 2,5 mm breit. Abdomen 5 mm lang, 3 mm breit. — Beine: I Coxa + Trochanter 1,6, Femur 2, Patella + Tibia 2,9, Metatarsus 1,2, Tarsus 1 mm; II bezw. 1,5; 2; 2,2; 1; 0,9 mm; III bezw. 1,2; 1,6; 1,8; 1; 0,9 mm; IV bezw. 1,6; 2,2; 2,8; 1,9; 1,1 mm. Totallänge: I 8,7: II 7,6; III 6,5; IV 9,6 mm. — Palpen: Femoralglied 1,1, Patellar- + Tibialglied 0,9, Tarsalglied 0,8 mm. Länge der Mandibeln 1,5, Breite derselben an der Basis dasselbe.

Fundort: Daroli (Arussi-Galla), Febr. 1901 (v. Erlanger). ♀.

Die Art steht *D. minusculus* L. K. am nächsten, unterscheidet

sich aber davon durch die zwar dünne, aber doch unverkennbare Scopula der hinteren Tarsen und durch die vorn abgerundete, nicht an den Ecken vorgezogene Epigyne.

14. *Drassodes prosthesimiformis* Strand 1906, l. c. S. 609, No. 12.

♀. Die hintere Augenreihe gerade oder vielleicht ein klein wenig recurva; die M.A. kleiner, eckig, glasglänzend, unter sich um kaum ihren Durchmesser, von den S.A. um 1½mal so weit entfernt. Die vordere Augenreihe procurva; die M.A. kleiner, unter sich um etwa ihren Durchmesser, von den S.A. um deutlich weniger entfernt. Die S.A. ungefähr so weit wie die M.A. unter sich entfernt. Vordere S.A. vom Rande des Clypeus um ihren Durchmesser entfernt. Das Feld der M.A. vorn und hinten fast gleich breit, länger als breit. — Am oberen Falzrande am einen Mandibel 4 kleine Zähne; am anderen kann ich deren nur 3 sehen! Am unteren 2 noch viel kleinere, ganz rudimentäre Zähnchen. — Die Maxillen lang und schmal, außen nur wenig ausgerandet, der Quere nach stark gewölbt, oben doch in der Mitte deutlich niedergedrückt. — Der Lippenteil länger als breit, die Mitte der Maxillen deutlich überragend. — Bestachelung der Beine schwer zu ermitteln, so daß folgende Angaben vielleicht nicht ganz genau sind: Femur I und II oben 1, III und IV oben 1. 1 und jedenfalls III vorn 1. 1 Stacheln. Alle Patellen scheinen unbewehrt zu sein. Tibia I und II, sowie Metatarsus I anscheinend unbewehrt; Metatarsus II unten an der Basis 2 Stacheln. Tibia III unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1, Tibia IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1, oben vorn 1. 1. 1 Stacheln. Metatarsus III unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 2, IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1 Stacheln. — Alle Tarsen und jedenfalls an den beiden Vorderpaaren auch die Metatarsen scopuliert.

Epigyne bildet ein viereckiges Feld, das etwa so breit wie lang (1 mm), vorn in der Mitte spitz ausgerundet, seitlich scharf geeckt, an den Seiten schwach eingebuchtet, hinten breit und gleichmäßig abgerundet. Die vorderen zwei Drittel dieses Feldes sind im Grunde hell braungelb, hinten und in der hinteren Hälfte der Seiten von einem schmalen, schwarzbraunen Rand umgeben, welcher hinten drei runde Ausbuchtungen (eine kleinere in der Mitte, eine breitere an jeder Ecke) zeigt, vor den Ecken aber wieder nach innen gebogen ist. Das hintere Drittel des Genitalfeldes ist außen von einem breiten,

rotbraunen Rande umgeben und zeigt in der Mitte zwei große, runde, schwarze Flecke. Trocken gesehen zeigt das Feld vorn jederseits eine seichte, längliche, vorn zugespitzte Grube und hinten eine rundliche, seichte Mittelgrube, die von einem sehr breiten, aber niedrigen, dunkelbraunen Rande hinten und seitlich umgeben ist.

Cephalothorax und Sternum matt schwarz, Mandibeln, besonders an der Spitze rötlich, Maxillen dunkelbraun, an den beiden Enden rötlich, an der Spitze weißlich, Lippenteil schwarzbraun, an der Spitze heller. Coxen dunkel kastanienbraun, an der Basis schmal rötlich, Femoren, Patellen und Tibien schwarz, Femoren I beiderseits in der Mitte breit rötlich; Metatarsen dunkler, Tarsen heller rötlichbraun. — Abdomen oben etwas beschädigt, so daß eine eventuelle Zeichnung nicht gut zu erkennen wäre, es scheint aber einfarbig schwarzgrau gewesen zu sein; die Unterseite heller. Spinnwarzen schwarz, an der Spitze hellgrau; Lungendeckel hell braungelb, hinten schmal schwarz umrandet.

Cephalothorax 3,5 mm lang, in der Mitte 2,9, vorn 1,5 mm breit. Abdomen 6,5 mm lang, 3 mm breit. — Beine: I Coxa 2, Femur 2,5, Patella + Tibia 3, Metatarsus + Tarsus 3 mm; II bezw. 1,5; 2,2; 2,6; 2,9 mm; III bezw. 1,2; 2; 2,2; 2,9 mm; IV bezw. 2; 3; 3,5; 4 mm. Totallänge: I 10,5; II 9,2; III 8,3; IV 12,5 mm. — Länge der Palpen: Femoralglied 1,5, Patellar- + Tibialglied 1,5, Tarsalglied 1,2 mm.

Fundort: Akaki (Fluß nahe Adis-Abeba), Ende Oktober 1900 (v. Erlanger). ♀.

15. *Drassodes carinatus* Strand 1906, l. c. S. 609, No. 13.

♂. Cephalothorax von hinten allmählich und nicht stark ansteigend, oben abgeflacht, der Kopfteil gewölbt, so daß die größte Höhe sich hinter den Augen befindet; die Rückenfurche tief und so lang wie die Hälfte der hinteren Augenreihe, die Seitenfurchen kaum bemerkbar; der Rand scharf aufgeworfen, hinten einen schmalen Umschlag bildend; die ganze Oberfläche matt, fein granuliert, sparsam mit feinen, anliegenden Härchen besetzt. — Die hintere Augenreihe schwach procurva, die M.A. erheblich größer als die S.A., dreieckig, mit der längsten Seite nach hinten und außen gekehrt und parallelen Innenseiten, unter sich um kaum die Hälfte des kürzesten, von den S.A. um mindestens den ganzen längsten Durchmesser entfernt. Die vordere Augenreihe schwach procurva; die M.A. unter sich um ihren ganzen, von den S.A. um den halben

Durchmesser entfernt: letztere vom Rande des Clypeus mindestens in ihrem Durchmesser entfernt. Die vorderen M.A größer als die S.A. und etwas vorstehend, von den hinteren M.A. um ein wenig mehr als ihren Durchmesser entfernt, mit diesen ein Viereck bildend, das vorn und hinten gleich breit und länger als breit ist. Die S.A. um mehr als ihren Durchmesser unter sich, aber um ein unbedeutendes weniger als die M.A. unter sich entfernt. — Die Mandibeln an der Basis knieförmig vorstehend, vorn bis zur Mitte ganz schwach gewölbt, in der Endhälfte die Vorderseite gerade, wenig dicker als die vorderen Femoren, die Außenseiten parallel, die Innenseiten ganz schwach gegen die Spitze divergierend. Die ganze Vor- und Innenseite dicht mit schwarzen, meistens ziemlich kurzen Haaren bewachsen: die längsten finden sich gegen die Spitze, und diese entspringen aus ziemlich stark erhöhten Haarwurzeln, so daß die Oberfläche daselbst fein höckerig erscheint. Macula basalis ist klein, birnenförmig, mit der Spitze nach unten. Am unteren Falzrande zwei große Zähne, am oberen ein einziges kleines Zähnchen nahe der Klaueneinlenkung und innen eine lange, dünne, leistenförmige, an der Spitze etwa zahnartig erhöhte, fast die Basis der Mandibeln erreichende, aber gegen dieselbe allmählich niedriger werdende Carina, die in ihrer Endhälfte gerade, in der Basalhälfte schwach S-förmig gebogen, sowie tiefschwarz gefärbt ist. Der obere Falzrand ist außerdem mit einer dichten Reihe kurzer, schwarzer, gebogener Borsten, die aus kleinen zähnchenähnlichen Höckern hervorgehen und nach innen und vorn über die Klaue gerichtet sind, bewehrt. — Die Maxillen sind 1,3 mm lang, 0,7 mm breit, in der Basal- und Apicalhälfte gleich breit, außen in der Mitte tief eingeschnitten, innen deutlich gebogen, scharf erhöht umrandet und über den Lippenteil geneigt, am Ende außen breit und gleichmäßig gerundet: die Einlenkung der Palpen zwischen Mitte und Basis: der Quereindruck sehr deutlich. — Der Lippenteil 0,9 mm lang und überragt also erheblich die Mitte der Maxillen, deutlich länger als breit und in der Mitte der Länge nach abgerundet kielförmig erhöht. — Bestachelung der Beine: Femur I und II oben 1. 1, vorn 1: III oben 1. 1, vorn und hinten je 1; IV oben 1. 1, hinten 1 Stachel. Alle Patellen, Tibia I und II, sowie Metatarsus I unbewehrt. Tibia III unten 2. 2, vorn 2. 1, hinten 1. 1; IV unten 2. 1. 2, vorn 1. 1, hinten 1. 1. 1 Stacheln. Metatarsus II unten an der Basis 2: III unten 2. 2, vorn und hinten je 1. 2; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 2 Stacheln. Alle Tarsen, z. T. auch die Metatarsen,

scopuliert; Krallen stark, wenig gebogen, mit 4—5 Zähnen. — Bestachelung der Palpen: Femoralglied oben 1. 2, Tibialglied innen 1 Borste. Das Patellarglied von oben gesehen ein wenig länger als das Tibialglied (ohne dessen Fortsatz), von der Seite gesehen an der Spitze stark erweitert, fast dreieckig erscheinend; das Tibialglied oben in einen Fortsatz verlängert, der so lang wie das Glied selbst ist, an der Basis sehr breit, gegen die Spitze sich stark verschmälernd, oben schwach gewölbt und behaart, unten ein wenig ausgehöhlt, in der Endhälfte fast parallelseitig, doch an der Innenseite in der Mitte schwach ausgerandet, an der Spitze stumpf abgerundet. Von der Seite gesehen erscheint dieser Fortsatz gerade nach vorn gerichtet, oben der Länge nach gewölbt, gerade, gleichbreit, dem Tarsalgliede dicht anliegend. Das Tibialglied auch unten innen an der Spitze in einen Fortsatz verlängert, der von innen und oben gesehen als ein nach unten konvex gebogener, kaum zugespitzter, fast gleichbreiter, nach unten und vorn gerichteter, also vom Gliede abstehender Prozeß erscheint. Das Tibialglied beiderseits dicht behaart. Bulbus trägt einen plattenförmigen, von der Mitte der Außenseite ausgehenden, schräg nach vorn und innen gerichteten, gegen die Spitze abschmalenden Fortsatz, der außen in der Endhälfte schwach, innen in der Basalhälfte stark ausgeschnitten, besonders in der Mitte des Innenrandes breit schwarz umrandet, sowie am Ende schräg und stumpf zugespitzt ist. Von der Seite gesehen ragt nur die Spitze dieses Fortsatzes als ein kleines, gerades, horizontal gerichtetes Stäbchen hervor. An der Spitze des Bulbus, neben dem Ende des gedachten Fortsatzes, ein zweiter, ganz kleiner, vertikal gerichteter, fast konischer Fortsatz.

Cephalothorax unrein gelblichbraun, an den Seiten dunkler und dunkler marmoriert; der Rand, die Rückenfurche, Mittellinie, die Seitenfurchen und schmale Ringe um die Augen schwärzlich. Mandibeln rötlichbraun, die Klaue in der Endhälfte rotgelb, in der Basalhälfte schwarzbraun. Der Lippenteil dunkelbraun, Sternum heller braun mit schwarzem Rande. Die Maxillen rötlichbraun mit feinem, schwarzem Rand und schmal hellerer Spitze. Beine und Palpen bräunlichgelb, an letzteren das Tarsalglied braun. — Abdomen grauschwarz, oben mit drei Paaren länglicher, grauweißer Flecke, von denen das erste Paar längsgerichtet, das zweite, dessen Flecke ein wenig näher beisammen stehen als die der beiden anderen Paare, schwach schräg nach außen gerichtet und das dritte Paar noch mehr schräggestellt; diese Flecke bilden also nicht wie gewöhnlich zwei

regelmäßig nach hinten konvergierende Reihen. Die Unterseite des Abdomen nicht heller, aber mit zwei feinen, helleren, nach hinten konvergierenden Mittellinien und jederseits einer ähnlichen Grenzlinie, die doch meistens nur hinten deutlich ist. Epigaster wie der Bauch, aber in der Mitte mit einem undeutlichen rötlichen Fleck, neben welchem beiderseits ein kleinerer, gelblicher Fleck gelegen ist. Lungendeckel braungelb.

Die Spinnwarzen in der typischen *Drassodes*-Anordnung; die unteren kurz (0,6 mm lang), aber doch länger als die anderen; die Entfernung zwischen ihren Außenrändern etwa 1 mm.

Totallänge 8 mm. Cephalothorax 4,1 mm lang, in der Mitte 3 mm, vorn 2 mm breit. Abdomen 4 mm lang, 2,5 mm breit. Länge der Mandibeln 2 mm, Breite derselben an der Basis 1,9 mm. — Sternum 2 mm lang, 1,6 mm breit. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1,9, Femur 2,5, Patella + Tibia 3,4, Metatarsus + Tarsus 3 mm; II bezw. 1,6; 2,2; 2,9; 2,9 mm; III bezw. 1,2; 1,9; 2,1; 2,8 mm; IV bezw. 1,7; 2,5; 3; 3,5 mm. Totallänge: I 10,8; II 9,6; III 8; IV 10,7 mm. — Länge der Palpen: Femoralglied 1,5, Patellar- + Tibialglied 1,2 (ohne den Tibialfortsatz!), Tarsalglied 1,4 mm lang.

Von dem oben beschriebenen, als Type erwählten ♂ (aus Ladscho, 12. 2. 1901) etwas abweichend sind ein Paar ♂♂ aus Daroli bezw. Abbaja See-Ladscho insofern, als der Abdominalrücken außer den oben beschriebenen hellen Fleckenpaaren noch hinter der Mitte eine Reihe von 5 schmalen, gebogenen, etwa halbmondförmigen Querstreifen, die nach hinten zu an Länge abnehmen und in ihrer Mitte etwas verdickt sind, aufweist; diese Exemplare sind auch ein wenig kleiner: Totallänge 6 mm, Cephalothorax 3 mm lang und 2,2 mm breit.

♀. Die Augen unter sich ein klein wenig weiter entfernt, sonst wie beim ♂. — Bewehrung der Mandibeln ganz typisch *Drassodes*-ähnlich: am unteren Falzrande zwei, am oberen drei Zähne, von denen der mittlere größer ist. — Bestachelung der Beine wie beim ♂, der Palpen: Femoralglied oben 1. 1. 1, Patellarglied innen 1, Tibialglied innen 1. 2, Tarsalglied mit einem unregelmäßigen Verticillus von ungefähr 7 Stacheln, die innen, unten und oben stehen.

Totallänge 9—10 mm. Cephalothorax 4,5 mm lang, 3 mm breit. Abdomen 4,5 mm lang, 3 mm breit. — Länge der Palpen: Femoralglied 1,5, Patellar- + Tibialglied 1,5, Tarsalglied 1,2 mm. — Länge

der Beine: I Coxa + Trochanter 2, Femur 3, Patella + Tibia 3,5, Metatarsus + Tarsus 3 mm; II bezw. 1,9; 2,7; 3; 2,9 mm; III bezw. 1,6; 2,2; 2,5; 2,9 mm; IV bezw. 2; 3,2; 3,6; 4 mm. Totallänge: I 11,5; II 10,5; III 9,2; IV 12,8 mm.

Gefärbt wie das ♂, nur daß die grauweißen Zeichnungen des Abdominalrückens deutlicher sind, und (bei dem einzig vorliegenden Exemplar) die hellen Querlinien durch eine ebensolche Längslinie miteinander verbunden sind, was wahrscheinlich auch beim ♂ bisweilen der Fall sein wird.

Die sehr große Epigyne erscheint in Fluidum gesehen als ein etwa sechseckiges, rötlichbraunes, am Vorderrande hellgraues Feld, das länger als breit (bezw. 1,5 und 1 mm), und dessen größte Breite hinter der Mitte ist; von da nach vorn ganz schwach und allmählich abschmalend, fast parallel, nach hinten dagegen stärker verschmälert; das Ende kurz quer abgeschnitten, unmittelbar an der Spalte. Kurz hinter dem Vorderrande entspringen zwei breite, tiefschwarze Linien, welche zuerst divergierend nach hinten verlaufen, dann aber an der größten Breite des Genitalfeldes plötzlich nach innen und etwas nach vorn umbiegen, ohne daß doch die Spitzen sich erreichen. Trocken gesehen zeigen sich die gedachten schwarzen Linien als zwei starke, erhöhte, sich hinten erweiternde Leisten, welche eine Einsenkung begrenzen, die vorn ganz schmal (0.5 mm), hinten rundlich erweitert (0,8 mm breit) und ein wenig länger (0,9 mm) als hinten breit ist. Im hinteren Teil dieser Einsenkung ist eine breite und nicht tiefe Grube, die von einem niedrigen Längsseptum in zwei geteilt wird. Die Ränder dieser Grube sind an den Seiten erheblich breiter als hinten und an der Außenseite tief quergestreift; der Hinterrand mit zwei Eindrücken, wodurch er unvollständig in drei kleine Höcker zerfällt. Die Grube, sowie die ganze Einsenkung grob gekörnelt und genarbt; die Seitenleisten vorn dagegen glatt und glänzend.

In demselben Glas als das ♀ befand sich ein Eisack, der vermutlich dieser Art angehört hat. Er ist grauweiß und geformt wie die unserer einheimischen Prosthesimen: im Umkreis zirkelrund, an der einen Seite flach, an der anderen gewölbt. Durchmesser 10, Höhe 5 mm. Inhalt: 100 Eier.

Fundorte: Ladscho, 12. Febr. 1901 (♂, Type!); Daroli (Arussi Galla), Febr. 1901 (♂); Abbaja See-Ladscho, Febr. 1901 (♂); Akaki-Luk Aballa, Novbr. bis Ende Dezbr. 1901 (♀ [Type!], ♂). Alles von Baron Erlanger gesammelt.

Gen. *Allodrassus* Strand 1906, l. c. S. 610.

Für die im folgenden beschriebene Art wird es nötig sein, eine neue Gattung aufzustellen, da sie sich nicht in irgendwelche der bisherigen Gattungen der Subfamilie Drassodinae, wozu sie zweifelsohne gehört, unterbringen läßt. Die Augenstellung stimmt ziemlich gut mit derjenigen von *Drassodes*, nur ist das Feld der M.A. nicht deutlich länger als breit. Die Mundteile stimmen besser mit den Echemeen, die Mandibeln mit den Drassodeen, weichen doch davon durch das Vorhandensein von 3 Zähnen am unteren Falzrande ab. Von der ganzen Subfamilie der Drassodinae dadurch abweichend, daß die oberen Spinnwarzen mindestens so lang wie die unteren sind. — Type und einzige Art ist *Allodrassus tridentatus* Strand.

16. *Allodrassus tridentatus* Strand 1906. l. c. S. 610. No. 14.

♀. Die Form des Cephalothorax wie bei *Drassodes*. Oberseite unbehaart (abgerieben?), fein retikuliert, stark glänzend, am Rande ein wenig granuliert und matt; letzterer fein aufgeworfen. Die Behaarung unten sowie an den Beinen fein und sparsam, graubraun. — Die hintere Augenreihe schwach procurva; die flachen, eckigen, schräg gestellten M.A. kleiner als die S.A., unter sich um ihren kürzesten Durchmesser, von den S.A. um ein wenig mehr als den längsten Durchmesser entfernt. Die hintere Reihe wenig länger als die vordere. Die vordere Reihe sehr schwach procurva; die Augen fast gleich groß oder vielleicht die M.A. ein wenig kleiner; letztere unter sich um $^2/_3$ ihres Durchmessers, von den S.A. um kaum $^1/_3$ ihres Durchmessers entfernt. Die vorderen S.A. vom Rande des Clypeus in ihrem Durchmesser, von den hinteren S.A. um etwas weniger entfernt. Die vorderen und hinteren M.A. unter sich um reichlich den Durchmesser der vorderen und etwas weiter als die beiderreihigen S.A. unter sich entfernt. Das Feld der M.A. fast gleich breit und lang. — Am unteren Falzrande 3 kleine Zähne dicht beisammen nahe der Einlenkung der Klaue, von denen der apikale der kleinste ist; am oberen Rande ebenfalls 3 Zähne, von denen der mittlere mehr als doppelt so groß wie die seitlichen ist, sowie in der Mitte zwischen Basis der Mandibeln und der Einlenkung der Klaue eine kurze, niedrige, tiefschwarze Carina. Die Mandibeln kurz, kräftig, an der Basis stark vorgewölbt; die Breite von der Seite gesehen ein wenig mehr, von vorn gesehen kaum gleich der Breite der Femoren (von der Seite gesehen); sparsam mit schwachen, meist kurzen Haaren bewachsen; der Basalfleck verhältnismäßig groß, abgerundet

dreieckig; die Klaue kurz, nicht stark gebogen. — Die Maxillen *Echemus*-ähnlich; die Palpen submedian eingelenkt, die Ausrandung der Außenseite ganz schwach, innen deutlich über den Lippenteil gezogen; der Quereindruck nicht stark. — Der Lippenteil ist länger als breit, etwa zum Anfang des letzten Drittels der Maxillen sich erstreckend. — Die Beine ziemlich robust; die Femoren, besonders die der beiden vorderen Paare, stark seitlich zusammengedrückt, so daß sie von der Seite gesehen in der Mitte etwa doppelt so breit wie von oben gesehen erscheinen. Die Patellen gegen die Spitze stark verdickt, die Tibien gleichmäßig dick, zylindrisch. Eine Scopula ist nur an den Tarsen und Metatarsen I und II vorhanden; die Tarsen III und IV zwar unten dicht, aber nur mit gewöhnlichen Borstenhaaren behaart, und die Metatarsen III und IV haben unten an der Spitze ein größeres Büschel ebensolcher Haare. Unguicularfascikeln sind jedenfalls an den beiden vorderen Paaren vorhanden, an den beiden hinteren sind sie vielleicht abgerieben. Die Krallen sind ganz kräftig und lang, aber nicht stark gekrümmt, mit 5 Zähnen. Über die Bestachelung können nur Angaben mit Vorbehalt gegeben werden, da die meisten Stacheln abgerieben sind: Femur I und II oben 1. 1, vorn 1; III oben 1. 1. 1, vorn und hinten je 1. 1; IV oben 1. 1, vorn und hinten je 1 Stachel. Patellen III und IV hinten 1 Stachel. Tibia I unten wenigstens 1 Stachel; II unten 2. 2; III unten 2. 2, vorn 1. 1. 1, hinten 1. 1, oben 1; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1. 1 Stachel. Metatarsus I und II unten 2. 2, III unten 2. 2, vorn und hinten je 1. 1, oben 2. 1. 2 (oder 2. 2. 2 [?]); letztere beiden können auch als Seitenstacheln aufgefaßt werden. Metatarsen IV unten 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1 Stachel. — Bestachelung der Palpen: Femoralglied oben 1. 2, Patellarglied innen 1, Tibialglied innen 1. 1, Tarsalglied mit einem etwas unregelmäßigen Verticillus von 4 Stacheln.

Das ganze Abdomen ist ganz oder (unten) fast ganz kahl; die Behaarung wahrscheinlich abgerieben. — Die Spinnwarzen sind kurz (0,7 mm lang), in der gewöhnlichen *Drassodes*-Anordnung, aber die oberen so lang wie die unteren; die mittleren nur halb so lang wie die oberen. — In Fluidum gesehen erscheint Epigyne als ein in hellgrauer Umgebung gelegenes braunes Feld, das ein wenig länger als breit (bezw. 1 und 0,8 mm), vorn breit, hinten ein wenig schmäler zugespitzt ist, und in welchem man beiderseits der Mittellinie drei dunkelbraune Flecke sieht. Die Flecke des vorderen Paares sind die größten, 4—5eckig, mit der vorderen (äußeren) Ecke scharf vor-

gezogen, mit den hinteren, inneren, Ecken dagegen zusammenhängend und so einen nach vorn offenen, spitzen Winkel zwischen sich bildend. Der Raum vor und zwischen diesen Flecken mehr graulich. Die Flecke des zweiten Paares sind mehr abgerundet, quergestellt und unter sich um 1/3 ihres Durchmessers entfernt; die des dritten Paares dagegen liegen mit ihrer ganzen Innenseite einander an, nur durch eine feine weißliche Linie, welche man auch zwischen den Flecken des zweiten Paares bemerkt, getrennt. Diese hintersten die kleinsten aller Flecken. Trocken gesehen präsentieren sich die beiden vorderen Fleckenpaare als schräggestellte (I. Paar) oder quergestellte (II. Paar) Erhöhungen, die miteinander und mit der hinteren, flachen, etwas glänzenden Hälfte der Epigyne zusammenhängen. Dem hinteren Fleckenpaar entspricht dagegen keine besondere Struktur. Mit anderen Worten: Epigyne bildet ein schwach erhöhtes, dunkelbraunes, in der Mitte glattes, glänzendes, seitlich etwas unebenes Feld, das vorn und hinten 3—5 Vertiefungen vom Rande bis gegen die Mitte, diese doch nicht erreichend, aufweist. Das Ganze ist sparsam mit kurzen Haaren bewachsen.

Cephalothorax rötlich hellbraun, die kurze (0,6 mm), tiefe Rückenfurche schwarz, der schmale Rand schwärzlich, die Seitenfurchen des Brustteiles durch dunkelbraune Streifen angedeutet, die Augen schmal schwarz umringt. Die Mandibeln ein wenig dunkler. Sternum heller als Cephalothorax; letzteres mit dunkelbraunem Rande. Maxillen wie Sternum, außen sowie innen an der Basis schmal schwarz umrandet, an der Spitze schmal weiß, Lippenteil kaum dunkler. An den Beinen sind die Coxen bis und mit den Patellen ein wenig heller als der Cephalothorax, die Tibien bis und mit den Tarsen gerötet. Palpen wie die Beine. Die Stacheln dunkelbraun, am Grunde schwarz. — Abdomen oben grauschwarz, unten hellgrau. Oben ein schwach angedeuteter, dunkler begrenzter, lanzettförmiger Längsfleck, an dessen breitester Stelle jederseits ein hellbrauner, weißlich begrenzter Muskelpunkt liegt; unweit dieses Paares ein zweites, dessen Punkte dunkelbraun und weiter voneinander entfernt sind, und endlich noch ein drittes, ebenfalls dunkles Punktpaar, das fast doppelt so weit von dem mittleren wie dies von dem vorderen Paar ist. Am Bauche zwei feine dunklere Längsritzen in der Mitte der vorderen Hälfte. Die unteren Spinnwarzen dunkler, die oberen heller bräunlichgelb. Lungendeckel schwefelgelb.

Cephalothorax 3,5 mm lang, in der Mitte 2,2, vorn 1.5 mm breit. Mandibeln 1.2 mm lang. Abdomen mit Spinnwarzen 4,5,

ohne 4 mm lang, die größte Breite 3 mm, Breite am Vorderrande 2 mm. — Länge der Palpen: Femoralglied 1, Patellar- + Tibialglied 1, Tarsalglied 0,9 mm. — Beine: I Coxa + Trochanter 1,5, Femur 2,2; Patella + Tibia 2,5; Metatarsus + Tarsus 2,2 mm; II bezw. 1,4; 1,8; 2,2; 2 mm; III bezw. 1,2; 1,5; 2; 2 mm; IV bezw. 1,5; 2,5; 2,6; 3 mm. Totallänge: I 8,4; II 7,4; III 6,7; IV 9,6 mm.

Fundorte: Akaki-Luk Aballa, Novbr.—Anfang Dezbr. 1900 (♀, Type!); Daroli, Febr. 1901 (♀). Von Baron Erlanger gesammelt.

Gen. ***Echemella*** Strand 1906, l. c. S. 610.

Die neue Gattung *Echemella* ist am nächsten mit *Echemus* verwandt, unterscheidet sich aber durch das Vorhandensein von 5 Zähnen am oberen Falzrande der Mandibeln. — Type und einzige Art: *Echemella quinquedentata* Strand.

17. *Echemella quinquedentata* Strand 1906, l. c. S. 610, No. 15.

♀. Cephalothorax von hinten her ganz schwach ansteigend bis in die Linie zwischen den III. Coxen, von da bis zu den vorderen M.A. ziemlich horizontal verlaufend; das Augenfeld so schwach nach vorn abfallend, daß die vorderen und hinteren M.A. fast in demselben Niveau liegen. Die vorderen M.A. über dem schmalen, am Rande ein wenig vorgezogenen Clypeus erheblich vorstehend. Das Augenfeld nimmt die ganze Stirnbreite ein und ist der Quere nach stark gebogen. Die Seiten des Cephalothorax erheblich gewölbt; die Seiten- und Kopffurchen nur schwach angedeutet. Der Rand fein aufgeworfen, hinten einen schmalen Umschlag bildend. Stria thoracica vorhanden. Die ganze Oberseite ist fein retikuliert, gegen den Rand hin etwas granuliert, am Kopfteile in der Mitte schwach glänzend, sparsam mit kurzen, feinen, ziemlich steifen Haaren besetzt, an der hinteren Abdachung sowie vorn zwischen den Augen einige schwarze, vorwärts gerichtete, ziemlich lange Borsten. — Die hintere Augenreihe deutlich procurva; die M.A. größer als die S.A., flach, länglich, fast doppelt so lang wie breit, hinten am stärksten verschmälert und daselbst sich fast berührend, indem die Längsachsen nach vorn breit divergieren, von den S.A. etwa um ihren kürzesten Durchmesser entfernt. Die vordere Augenreihe so stark procurva, daß eine die M.A. vorn tangierende Gerade die S.A. hinten sehr wenig schneiden würde; die M.A. größer, schwarz und ziemlich stark vorstehend, unter sich um ihren halben Durchmesser, von den S.A. um

viel weniger entfernt; letztere ein wenig größer als die hinteren S.A., von diesen um ihren Durchmesser, vom Rande des Clypeus kaum so weit entfernt. Die vorderen und hinteren M.A. unter sich deutlich weiter als die S.A. unter sich entfernt; das Feld der M.A. länger als breit, vorn und hinten fast gleich breit. — Die Mandibeln an der Basis stark vorgewölbt, aber nicht eigentlich knieförmig; nur das Enddrittel der Vorderseite der Länge nach gerade; von vorn gesehen erheblich schmäler als die vorderen Femoren von der Seite gesehen. Am oberen Falzrande eine dichte, nahe der Einlenkung anfangende Reihe von 5, von hinten nach vorn an Größe abnehmenden Zähnen; der hinterste dieser Zähne ist doch ein wenig kleiner als der vorhinterste. Der untere Rand weder bezahnt, carinat noch lobat. — Maxillen und Lippenteil Echemeae-ähnlich, erstere doch mit starkem Quereindruck; die Ausrandung der Außenseite ist sehr seicht, die Innenseite deutlich über den Lippenteil gebogen, mit schwach aufgeworfenem, scharfem Rande, die Palpen submedian eingelenkt; der Lippenteil die innere Ecke der Spitzen der Maxillen erreichend, erheblich länger als breit. — Sternum länglich eiförmig (1,5 mm lang, 1.1 mm breit), hinten deutlich zugespitzt, aber nicht zwischen den Coxen IV verlängert. — Eine Scopula wird wahrscheinlich an den beiden vorderen Beinpaaren vorhanden gewesen sein (Tarsus I fehlt!); sie scheint aber schwach entwickelt zu sein. Die Krallen des IV. Paares erheblich länger und kräftiger als die anderen; alle Krallen wenig gekrümmt und stark bezahnt; die hinteren haben 5 (6?) Zähne. — Bestachelung: Femur I und II oben 1. 1, vorn 1; III oben, vorn und hinten je 1. 1; IV oben 1. 1, an der Spitze vorn und hinten je 1 Stachel. Patellen III und IV hinten 1 Stachel. Tibia I unbewehrt, II unten 2 in der Mitte. III unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1, beide submedian; IV unten 2. 2. 2, hinten 2. 2 (beide Paare schräg!), vorn anscheinend nur 1. 1 Stacheln. Metatarsus I und II unten 2. 1; III unten 2. 1. 2 (oder 2. 2. 2 [?]), vorn und hinten je 1. 1. 1, oben 1 Stachel; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 2. 2 Stacheln. — Bestachelung der Palpen: Femoralglied oben 1. 3, Patellarglied oben an der Spitze 1, innen 1, Tibialglied oben an der Spitze 1, innen 2. 1; Tarsalglied unten 1. 2, oben 1. 1, (innen 1. 1 [?]) Stacheln. — Die unteren Spinnwarzen kaum um ihre Breite unter sich entfernt, ziemlich kurz, wenig länger als die deutlich zweigliedrigen oberen Spinnwarzen, die wiederum länger als die mittleren sind; das Feld der Spinnwarzen unten nicht viel breiter als oben. — Epigyne bildet ein bräunliches, abgerundet

viereckiges Feld, das ein wenig länger als breit (bezw. 0,8 und 0,5 mm) und vorn ein wenig breiter als hinten ist. In Fluidum gesehen findet sich am Vorderrande eine aus zwei dunkelbraunen Linien gebildete E-förmige Querfigur, deren beide Konkavitäten nach hinten gekehrt sind und deren Mittelspitze sich nach hinten als ein schmaler brauner Strich bis zum Hinterrande verlängert; daselbst liegen nebeneinander zwei kreisrunde, rötlichbraune Flecke. Trocken gesehen tritt dasselbe E-förmige Querstück hervor; es ist vorn von einer fein vertieften Linie, hinten von einem schmalen, schwach erhöhten, schwarzen Rande, welche beiderseits eine kleine Grube einschließen, begrenzt. Der Rest der Epigyne erscheint als eine flache, etwas glänzende Platte ohne deutliche Struktur.

Cephalothorax gelblichbraun, am Rande breit und unbestimmt dunkler, der Rand selbst, sowie die Rückenfurche dunkelbraun, das Augenfeld schwärzlich. Die Mandibeln dunkelbraun; die Maxillen hell bräunlichgelb, an der Spitze weißlich; Lippenteil gelblichbraun, am Rande schmal dunkelbraun; Coxen und Sternum bräunlich gelb, letzteres mit dunkelbraunem Rande. Die Beine hell bräunlich gelb, die Femoren, Patellen und Tibien, besonders die der beiden vorderen Paare, dunkelgrau angeflogen, Metatarsen und Tarsen mehr rötlich. Palpen wie die Beine, an den beiden Endgliedern gerötet. Das (etwas geschrumpfte) Abdomen oben einfarbig dunkel mäusegrau, unten hellgrau, mit ganz scharfer Farbengrenze. Epigaster wie der Bauch, die Lungendeckel schwefelgelb. Untere Spinnwarzen gelbbraun, an der Basis weißlich, die oberen und mittleren an der Mitte dunkel, an der Spitze weißgrau.

Cephalothorax 2,6 mm lang, in der Mitte 1,9 mm; vorn 1 mm breit. Länge der Mandibeln 0,9 m. Länge des Abdomen 4 mm, Breite desselben 2,2 mm. — Palpen: Femoralglied 1, Patellar- + Tibialglied 0,7, Tarsalglied 0,8 mm lang. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1,2, Femur 2, Patella + Tibia 2,5, Metatarsus 1,4; (Tarsus fehlt!); II bezw. 1,1; 1,7; 2; 1; 0,9 mm; III bezw. 1; 1,5; 1,6; 1; 0,9 m; IV bezw. 1,5; 2; 3; 2; 1 mm. Totallänge der Beine: I 7,1 (ohne Tarsus!); II 6,7; III 6; IV 9,5 mm.

Fundort: Webi (Fluß) Mane (Gurra) März 1901 (v. ERLANGER). ♀.

Gen. ***Scotophaeus*** SIM. 1893.

18. *Scotophaeus coruscus* (L. KOCH) 1875.

Zwei Weibchen wurden bei Webi Mane, Ende März 1901 von Baron ERLANGER gesammelt.

Die Bestachelung der Beine ist folgende: Femur I oben 1. 1. 1, vorn 1: II oben 1. 1. 1, vorn 1. 1; III oben, vorn und hinten je 1. 1. 1; IV oben 1. 1. 1, vorn und hinten je 1. 1 Stacheln. Patellen III und IV hinten 1 Stachel. Tibia I unten vor der Mittellinie 1. 1. 1: II unten 1 (Mitte). 2 (Apex): III und IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1 Stacheln; Tibia III außerdem oben 1 Stachel. Metatarsus I und II unten 2 (Basis). 1 (Mitte): III und IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1. oben 2 (Mitte). 2 (Apex). — Bestachelung der Palpen: Femoralglied oben 1. 3, Patellarglied innen 1, Tibialglied innen 1. 1, außen 1 Stachel. Tarsalglied mit zwei Verticillen, der erste aus 5 (je 2 beiderseits und 1 oben), der zweite aus 4 (je 1 beiderseits, unten 2) Stacheln bestehend. — Unguicularfascikeln an allen Beinpaaren; Scopula an Tarsus und Metatarsus I und II, an Tarsus (III) oder nur an der Spitze des Tarsus (IV).

19. *Scotophaeus parvioculis* Strand 1906, l. c. S. 611, No. 16.

♀. Die hintere Augenreihe deutlich procurva; die Augen gleich groß und gleich weit, etwa um ihren Durchmesser, unter sich entfernt, die M.A. schräg gestellt und länglich, die S.A. mehr rundlich, sonst alle hinteren Augen gleich. Die vordere Reihe, die fast so lang wie die hintere ist, stark procurva und zwar liegt der Vorderrand der M.A. und Zentrum der S.A. in einer Geraden; die M.A. schwarz, ein wenig kleiner als die S.A., die in Größe und Aussehen ganz gleich den hinteren S.A. sind, von diesen und vom Rande des Clypeus gleich weit und zwar um ihren Durchmesser entfernt. Die Entfernung der vorderen M.A. ein wenig kleiner als ihr Durchmesser, von den S.A. um noch viel weniger entfernt. Das Feld der M.A. ein wenig länger als breit, hinten ein wenig breiter als vorn. — Auffallend in der Augenstellung ist, daß die vorderen M.A. jedenfalls nicht größer als die S.A. sind; die Art weicht dadurch von typischen Scotophaeen ab. — Stria thoracica deutlich. — Am oberen Falzrande 3 Zähne, von denen der mittlere der größte ist: am unteren nur ein Zahn, der ziemlich weit von der Einlenkung der Klaue, gegenüber dem mittleren der oberen Zähne steht. — Die Maxillen außen kaum ausgerandet, innen über den Lippenteil gebogen, die Palpen submedian eingelenkt. — Sternum länglich rund (2 mm lang, 1,5 mm breit). — Die Spinnwarzen typisch angeordnet; die mittleren und oberen in Länge wenig verschieden, deutlich kürzer als die unteren.

Scopula findet sich nur an den Tarsen und Spitzen der Metatarsen der beiden Vorderpaare; an den beiden hinteren Paaren anstatt deren dicht mit gewöhnlichen Borstenhaaren besetzt, welche besonders an der Spitze der Metatarsen auffallend sind und fast ein Büschel bilden. An allen Beinen stark entwickelte Ungucularfascikeln, deren Haare lang und erheblich verdickt sind. Die Krallen stark gekrümmt, nur in der Basalhälfte, daselbst aber mit ziemlich kräftigen, gerade abstehenden oder schwach basalwärts gerichteten Zähnen besetzt. Bestachelung: Femur I und II oben 1. 1, vorn 1; III und IV oben 1. 1. 1, vorn und hinten je 1. 1 Stacheln. Patellen III und IV beiderseits ein Stachel. Tibia I unten in der Mitte 1, bisweilen aber keinen Stachel; II unten 1. 2. 1 oder 2. 1; III unten 2. 2. 2, vorn 1. 1. 1 (der mittlere etwas höher sitzend!), hinten 1. 1, oben an der Basis 1; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1, oben 1. 1 Stacheln. Metatarsus I und II unten 2 an der Basis, III unten 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1, oben 1. 2; IV unten 2. 2, vorn und hinten je 1. 1, oben 2. 2. 2 Stacheln. — Bestachelung der Palpen: Femoralglied oben 1. 2, Patellarglied innen 1, Tibialglied 1. 2, Tarsalglied mit ca. 7 Stacheln ringsum etwa in der Mitte.

Epigyne bildet ein hellgelbes, hinten bräunliches, flaches Feld, das länger als breit (bezw. 0,9 und 0,6 mm) und abgerundet viereckig ist, und welches mit einem schmalen, hinten spitz endenden, vorn beiderseits fast rechtwinklig verbreiteten, etwa T-förmigen, Mittelstück versehen ist; dieses ist tief punktiert und wird durch eine schmale, tiefe Furche von den jedenfalls hinten glatten, glänzenden Seitenstücken der Epigyne getrennt. An der hinteren Spitze des Mittelstückes zwei kleine punktförmige Gruben, die in Fluidum als zwei dunkelbraune, runde Flecke erscheinen.

Cephalothorax und Extremitäten einfarbig braungelb, Mandibeln ein wenig dunkler als der Cephalothorax, Maxillen und Labium mit weisser Spitze. Sternum mit dunkelbraunem Rand. Der Rand des Cephalothorax nicht dunkler. Abdomen graugelb, die Spinnwarzen bräunlich gelb. An der Basis des Abdomen ein schwarzes, aufwärts gerichtetes Haarbüschel; am Rücken wird wahrscheinlich ein schwach verdunkelter, lanzettförmiger Längsstreifen vorhanden gewesen sein. — Der ganze Körper ziemlich dicht und fein, aber nicht lang dunkelgrau oder schwarz behaart. Die Stacheln schwarzbraun.

Totallänge 9,5 mm. Cephalothorax 3,5 mm lang, in der Mitte 2,5, vorn 1,5 mm breit. Abdomen 6 mm lang, 4 mm breit. —

An den Palpen sind Femoralglied, Patellar- + Tibialglied und Tarsalglied je 1,4 mm. Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 2, Femur 2,5, Patella + Tibia 4, Metatarsus + Tarsus 3.5 mm; II bezw. 1,9; 2,4; 3; 3 mm; III bezw. 1,8; 2; 2.4; 2,8 mm; IV bezw. 1,9; 2,5; 3,7; 4 mm. Totallänge: I 12; II 10,3; III 9; IV 12,1 mm.

Fundort: Abbaja See-Ladscho, Febr. 1901 (v. ERLANGER). ♀.

20. *Scotophaeus pugnax* (O. P. CBR.) 1874.

♂. Cephalothorax oben glatt, stark glänzend, zum Teil fein reticuliert, mit ziemlich dichtstehenden feinen Haargrübchen. Eine kurze, tiefe Stria thoracica vorhanden. Die hintere Augenreihe ganz schwach procurva; die Augen unter sich gleich groß, die M.A. nicht oder kaum eckig, unter sich um reichlich ihren Durchmesser, von den S.A. um ein Unbedeutendes weniger entfernt. Die vordere Augenreihe kürzer als die hintere und ganz schwach procurva; die M.A. viel größer als die S.A., unter sich um ihren halben Durchmesser entfernt, die S.A. berührend; letztere vom Rande des Clypeus in ihrem Durchmesser entfernt. Die beiderreihigen S.A. etwa in dem Durchmesser der hinteren, kleineren, unter sich entfernt; die beiderreihigen M.A. deutlich weiter als die S.A. entfernt. Das Feld der M.A. ein wenig länger als breit, vorn wenigstens so breit wie hinten. — Am oberen Falzrande scheint ein, am unteren gar kein Zähnchen vorhanden zu sein; außerdem oben eine Reihe von etwa 7 stumpfen, gebogenen, nicht sehr langen Haaren, sowie zahlreiche, mehr unregelmäßige, kürzere Haare. Der Zahn ist breit, zusammengedrückt, wenig hoch. — Die Maxillen mit sehr tiefem Quereindruck, in der Basalhälfte schmäler als an der Spitze, indem die äußere Ecke der Spitze ziemlich scharf und weit nach außen gezogen ist, die Innenseite über den Lippenteil gebogen, die Außenseite nicht deutlich ausgerandet, die Palpen submedian eingelenkt. — Der Lippenteil verhältnismäßig kurz, indem er mit der Spitze weit hinter der inneren Ecke der Spitze der Maxillen zurückbleibt, aber dennoch ist er unverkennbar länger als breit. — Sternum ist schmal, lang eiförmig (1,5 mm lang, kaum 1 mm breit), vorn und hinten gleich stark zugespitzt. — Bestachelung: (I fehlt!); Femur II oben 1. 1. 1, vorn 1. 1; III oben 1. 1. 1, vorn und hinten je 1. 1; IV oben 1. 1. 1, vorn und hinten je 1 Stachel. Patella III vorn und hinten je 1; IV nur hinten ein Stachel. Tibia II unten vorn 1, unten an der Spitze 2; III unten 1. 2. 2, hinten 1. 1, vorn 2. 1. 1; IV unten 2. 2. 2, vorn 1. 1, hinten 1. 1. 1 Stacheln. Metatarsus II

unten an der Basis 2; III unten 2. 2, hinten 1. 2, vorn 1. 1 (oder 1. 2 (?)); IV unten 2. 2. 2, vorn 1. 1. 2, hinten (1?) 1. 2 Stacheln. Die Femoren und Patellen II unten fein und lang abstehend behaart, Tarsus und Endhälfte der Metatarsen lang scopuliert. Von den hinteren Tarsen sind jedenfalls III scopuliert, wenn auch ganz schwach. Die Krallen mit starken Zähnen und Fascikeln. Metatarsus III ohne Pecten an der Spitze. — Abdominalrücken an der Basis mit einer verhornten Platte, die etwa 1,5 mm lang, an der Basis ein wenig breiter als hinten, aber nicht so breit wie lang ist, und welche stark glänzt und dieselbe Struktur wie der Cephalothoraxrücken hat.

Cephalothorax kastanienbraun, die Rückenfurche, Mittellinie des Kopfteiles, Seitenfurchen des Brustteiles, Rand und Augenfeld schwarz. Mandibeln hellbraun mit rötlichgelber Klaue. Sternum dunkelbraun mit schwärzlichem Rande und Seitengrübchen. Lippenteil dunkelbraun mit schwarzem Rande. Maxillen hellbraun, schmal schwarz umrandet und mit schmaler, weißer Spitze. Beine braungelb, die Coxen, Patellen und Tarsen die dunkelsten die Femoren, Tibien und Metatarsen des IV. Paares dunkler als die der anderen Paare. Abdomen grauschwarz, die verhornte Platte wie der Cephalothorax mit einem unbestimmten dunkleren Längsstreif in der Mitte. Die Unterseite sehr wenig heller. Die Lungendeckel grau. Die Spinnwarzen schwärzlich grau mit hellerer Spitze.

Cephalothorax 2,5 mm lang, in der Mitte 2, vorn 1 mm breit, also vorn sehr stark verschmälert. Abdomen 3,2 mm lang, 2 mm breit. — Länge der Palpen: Femoralglied 1, Patellar- + Tibialglied 1,1, Tarsalglied 1,1 mm. — Länge der Beine: (I fehlt!); II Coxa + Trochanter 1: Femur 1,7; Patella + Tibia 2,2; Metatarsus + Tarsus 1,9 mm; III bezw. 0,9; 1,5; 2; 2,1 mm; IV bezw. 1,2; 2; 2,5; 3 mm. Totallänge: (I ?); II 6,8; III 6,5; IV 8,7 mm.

Fundort: Akaki-Luk Aballa, Nov.—Dez. 1900 (v. Erlanger). ♀.

Ich möchte die obige Art für Cambridge's *Drassus pugnax* halten; seine Beschreibung und Abbildung der Palpen, Augenstellung etc. stimmen in allem Wesentlichen. Daß sein einziges Exemplar heller gefärbt war, läßt sich durch die Annahme erklären, daß es frisch gehäutet war. — Nach Simon wäre aber Cambridge's Art ein *Drassodes*. Sollte die meinige eine unbeschriebene Art sein, möchte ich den Namen *subpugnax* m. in Vorschlag bringen.

Gen. ***Poecilochroa*** Westr. 1874.

21. *Poecilochroa incompta* (Pav.) 1880.

♀. Die hintere Augenreihe gerade; die Augen fast gleich

groß und gleich weit, etwa gleich ihrem doppelten Durchmesser. entfernt; die M.A. wenig eckig oder schräg gestellt. Das Feld der M.A. vorn breiter als hinten, nicht länger als vorn breit. Die vordere Reihe schwach procurva; die M.A. größer, unter sich um kaum ihren Durchmesser entfernt, die S.A. fast berührend; letztere vom Rande des Clypeus um ihren Durchmesser entfernt. Die beiderreihigen S.A. ein klein wenig näher beisammen als die M.A. — Am oberen Falzrande zwei oder, wenn man will, drei Zähne; der vordere ist nämlich breiter, etwa cariniförmig und oben eingeschnitten, wodurch es, wenn auch undeutlich, zur Bildung eines Doppelzahnes kommt. Die Zähne stehen weit von der Einlenkung und sind nicht leicht zu sehen. Außerdem am oberen Rande eine kleine erhöhte Leiste (Carina). Am unteren Rande gar keine Zähne, dagegen eine undeutliche, in zwei Zipfel aufgelöste Carina. — Eine ziemlich große Stria thoracica vorhanden. — An den Beinen sind alle Tarsen mit Scopula, Unguicularfascikeln und bezahnten Krallen versehen. Metatarsen III ohne Pecten. Bestachelung: Femoren I und II scheinen oben 1. 1, vorn 1 gehabt zu haben; III oben 1. 1. 1, vorn 1. 1, hinten 1; IV oben 1. 1. 1, vorn und hinten je 1 Stachel. Patellen III und IV vorn und hinten je 1 Stachel. Tibia I nur 1 Stachel an der Spitze etwas nach innen; II 1 ebenda und 1 gegen die Mitte, ebenfalls nach innen gerückt; III unten 2. 2. 2, vorn 1. 1. 1, hinten 1. 1; IV unten 2. 2. 2, vorn 1. 1. 1, hinten 1. 1 Stacheln. Metatarsus I und II unten an der Basis 2; III und IV unten 2. 2. 2, vorn 1. 2. 2, hinten 1. 2. 2 Stacheln.

Epigyne ist dunkelbraun in schwarzgrauer Umgebung; sie bildet in Fluidum gesehen ein ovales, hinten abgestutztes Feld, das wenig länger als breit ist und hinter der Mitte zwei schwarze, nahe beisammen liegende und am Hinterrande sich vereinigende Längsstreifen aufweist. Trocken gesehen erscheint sie als eine trapezförmige, hinten breitere, seichte Grube, welche vorn und beiderseits von einem schwach erhöhten Rand umgeben ist und hinten in der Mitte einen erhöhten Längswulst hat, der zwei kurze, tiefe und ziemlich breite, schwach gebogene und am Hinterrande zusammenlaufende Längsfurchen aufweist; das schmale, zungenförmige Septum ist oben mit einer Längsfurche versehen. Der Hinterrand ist in der Mitte ausgerandet, entsprechend den vereinigten beiden Seitenfurchen.

Der Cephalothorax schwarzbraun, am Rande schwarz, die Mandibeln dunkel rötlichbraun, Sternum und die Coxen I und II dunkel kastanienbraun oder fast schwarz mit olivenfarbigem Anflug; die

Coxen III ein wenig heller, die Coxen IV unten gelblich. Maxillen an der Basis dunkler, in der Endhälfte heller braun mit schwarzem Rand und weißer Spitze. Lippenteil schwarzbraun, am Rande schwarz. Cephalothorax oben dicht und fein, aber ziemlich lang, weiß behaart. Alle Femoren schwärzlich, gleich den Coxen I und II, unten nahe der Spitze ein wenig heller; Patellen I und II oben braun, an den Seiten schwärzlich; Tibien, Metatarsen und Tarsen hell kastanienbraun. Patellen und Tibien III oben und unten trüb gelb, an den Seiten schwärzlich; Metatarsen und Tarsen III rötlich gelbbraun. Patella IV lebhaft gelb, Tibien, Metatarsen und Tarsen wie bei III, nur die Tibien an den Seiten dunkler. — Abdomen schwarz, oben mit wenigstens in Fluidum gesehen wenig hervortretender, weißer Behaarung, welche eine unbestimmte, weiße, sich an den Enden erweiternde Querbinde in der Mitte des Rückens bildet. Vor dieser Binde sind zwei große, ovale, braune Muskelpunkte und vor diesen wiederum zwei, welche kleiner, dunkler und unter sich weiter entfernt sind; die beiden Paare bilden ein Trapez, das etwa doppelt so breit wie lang und vorn breiter als hinten ist. Die Unterseite einfarbig schwarz, ebenso die Spinnwarzen. Die Lungendeckel unrein olivengelb.

Trocken gesehen erscheint die ganze Oberseite des Körpers weiß behaart. Die oben erwähnte Querbinde des Abdomen ist vielleicht nur dadurch gebildet, daß die weiße Behaarung vor und hinter derselben abgerieben ist. Die ganze Unterseite und die Extremitäten mehr graulich behaart. Oben wie unten dazwischen längere, schwarze Haare.

Totallänge 7 mm. Cephalothorax 3,5 mm lang, 2,5 mm breit. Abdomen 4 mm lang, 2,6 mm breit. Länge der Mandibeln = Patellen I = 1,3 mm. Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1,5, Femur 2, Patella + Tibia 2,5, Metatarsus + Tarsus 2 mm; II bezw. 1,4; 2; 2,2; 2 mm; III bezw. 1,3; 1,8; 2; 2 mm; IV bezw. 1,5; 2,5; 3; 3 mm. Totallänge: I 8; II 7,6; III 7,1; IV 10 mm.

Fundort: Sousse (Tunis), 11. VI. 1901 (Vosseler). ♀.

Die vorliegende Art wird wohl Pavesi's *Prosthesima incompta* sein, wenn auch mehrere kleine Abweichungen von seiner Beschreibung sich finden. Diese lassen sich doch als Variationen oder dadurch, daß die beiden Exemplare Pavesi's „un po' malconci“ waren, erklären. Die Lokalitäten sind vielleicht auch identisch: Pavesi: „Susa“, m. „Sousse“, jedenfalls beide in Tunis. Sollte es sich doch nachher herausstellen, daß es sich hier um zwei Arten

handelt, möchte ich für die meinige den Namen *subincompta* m. vorschlagen.

Die generische Stellung ist etwas fraglich: eine *Prosthesima* ist es jedenfalls nicht, weder die meinige noch PAVESI's „Form“; mein Tier steht etwa zwischen *Poecilochroa* und *Scotophaeus*, stimmt aber am besten mit ersterer Gattung.

Gen. ***Prosthesima*** L. KOCH 1872.

22. *Prosthesima multidentata* STRAND 1906, l. c. S. 611, No. 17.

♀. Cephalothorax oben gleichmäßig dicht granuliert, matt; Seiten- und Kopffurchen sehr undeutlich, die Seiten nur ganz schwach gewölbt, der Rand am Brustteile stark und ziemlich breit aufgeworfen. — Die hintere Augenreihe gerade; die kleinen, ovalen M.A. unter sich und von den S.A. ungefähr gleich weit entfernt. Die vordere Augenreihe procurva; die M.A. kleiner, unter sich um weniger als ihren Durchmesser entfernt, die S.A. fast berührend. Die vorderen von den hinteren S.A. kaum in dem Durchmesser der letzteren entfernt. Die vorderen S.A. um ein wenig mehr als ihren Durchmesser vom Rande des Clypeus entfernt. — Die Mandibeln 1,3 mm lang und beide zusammen ebenso breit an der Basis, an letzterer nicht vorgewölbt, die ganze Vorderseite gerade. Am unteren Falzrande wahrscheinlich 1, am oberen 3 Zähne; letztere viel stärker als der untere. (Am einen oberen Rande sehe ich nur zwei, am einen unteren Rande ist noch ein zweites, sehr kleines Zähnchen vorhanden! Ich nehme an, daß die Zahlen 1 und 3 die normalen sind!) — Die Maxillen mit sehr tiefem Quereindruck. — Sternum länglich eiförmig (bezw. 2 und 1,6 mm), schwach gewölbt, mit sehr seichten Randvertiefungen, ziemlich grob reticuliert, matt glänzend, am Rande mit langen, feinen, gerade abstehenden, im übrigen mit kurzen, dicken, nach innen gerichteten Borstenhaaren sparsam bewachsen. — Bestachelung der Palpen: Femoralglied oben 1, 2, Patellarglied oben an der Spitze 1, innen 1, Tibialglied innen 1, 2, oben an der Spitze 1, Tarsalglied innen 1, 1, unten und oben je 2, außen 1 Stachel. — Bestachelung der Beine: Die Femoren I und II oben innerhalb der Mitte I, wahrscheinlich auch je 1 oben und vorn nahe der Spitze. Die Patellen III und IV hinten 1 Stachel. Tibien I und II unbewehrt: III unten 2. 2. 2, vorn unten 1. 1. 1, vorn oben 1. 1, hinten 1. 1. 1 in gebogener Reihe, oben 1 an der Basis; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 2. 2 (beide Paare sehr schräg), oben an der Basis

1 Stachel. Metatarsus I unten an der Basis 2; II unten 2. 1; III unten 2. 2. 2, vorn 1. 2. 2, hinten 2. 1. 1; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 2. 2 Stacheln. — An den Palpen ist das Femoralglied, Patellar- + Tibialglied und Tarsalglied je 1,2 mm lang; Patellar- und Tibialglied sind gleich lang und an den zusammenstoßenden Enden gleich dick.

Die sehr umfangreiche Epigyne nimmt fast das ganze Epigaster ein; sie bildet ein flaches, glänzendes Feld, das ein wenig länger als breit (bezw. 1,2 und 1 mm), vorn ein wenig breiter als hinten und quer abgeschnitten oder in der Mitte schwach ausgerandet mit kurz gerundeten Seitenecken, hinten aber mehr gleichmäßig, fast kreisförmig gerundet ist. In der vorderen Hälfte ein Mittelfeld, das doppelt so lang wie breit ist (bezw. 0,7 und 0,35 mm) und beiderseits von tiefen, hinten schwach konvergierenden Längsfurchen begrenzt ist; diese biegen zuerst scharf nach innen um und verlaufen dann nach hinten als zwei feine, eingedrückte Linien, die etwas vor dem Hinterrande zusammenstoßen. Die ganze Fläche ist von einer sehr seichten Längsvertiefung, die hinten am deutlichsten ist, durchzogen; diese wird in der hinteren Hälfte von zwei länglich-runden, niedrigen, vorn divergierenden Erhöhungen begrenzt. — In Fluidum gesehen tritt besonders ein rundes Mittelfeld und ein schmales Querfeld am Vorderrande durch hellere Färbung hervor.

Der Cephalothorax dunkel kastanienbraun, der Rand, die Rückenfurche, die Seitenfurchen und das Augenfeld schwarz; die Mandibeln rötlichbraun, die Klaue an der Basis rot, an der Spitze rotgelb. Sternum, Lippenteil und Coxen hell kastanienbraun, dunkler umsäumt. Maxillen an der Basis und vor der Spitze gelbbraun, die Spitze selbst weiß. Die Beine an allen Coxen, an den Patellen und Tibien des I. und IV. Paares, sowie an den Metatarsen des IV. Paares dunkel kastanienbraun, die Patellen und Tibien des II. und III. Paares ein klein wenig heller, die Metatarsen und Tarsen hellbraun oder gelblich braun. An der Innenseite der Femoren I ein unbestimmter, hellerer Fleck und unten an den Trochanteren ein ebensolcher. Die Behaarung des Cephalothorax oben grau, sonst meistens schwarz. — Abdomen dunkel mäusegrau; oben vor der Mitte mit zwei Paaren kleiner, länglicher, hellgrauer Flecke, die ein Trapez bilden, das erheblich breiter als lang ist und vorn breiter als hinten; hinter der Mitte ein drittes ebensolches Fleckenpaar, das mit dem Paar No. 2 ein Trapez bildet, das länger als breit und hinten breiter als vorn ist. Diese Flecke alle sehr undeutlich. Die Unterseite einfarbig,

unbedeutend heller; Lungendeckel dunkel schwefelgelb, hinten, sowie die ganze Spalte schmal grauweißlich. Epigaster dunkelgrau; Epigyne im Grunde hell bräunlichgelb, hinten mit zwei dunkelbraunen, großen, runden Flecken und beiderseits mit einem schwach nach innen konkav gebogenen, dunkelbraunen Längsstreifen. Spinnwarzen wie der Abdominalrücken, an der Spitze und Basis schmal weißlich. — An den Palpen ist das Femoralglied olivenfarbig gelbbraun, die übrigen Glieder hellbraun. — An der Basis des Abdomen ein kurzes Büschel schwarzer, nach oben und hinten gerichteter Haare.

Totallänge 8,5 mm. Cephalothorax 4 mm lang, 3 mm breit in der Mitte, 1,5 mm breit vorn. Abdomen 4,5 mm lang, 3 mm breit. — Länge der Beine: Coxa + Trochanter 2, Femur 2,6, Patella + Tibia 3,5, Metatarsus 1,6, Tarsus 1,5 mm; II bezw. 1,9; 2,5; 3; 1,5; 1,4 mm; III bezw. 1,6; 2,4; 2,5; 1,9; 1,3 mm; IV bezw. 2; 3; 3,7; 2,9; 1,5 mm. Totallänge: I 11,2; II 10,3; III 9,7; IV 13,1 mm.

Fundort: Fluß Mane, März 1901 (v. Erlanger). ♀.

23. *Prosthesima abbajensis* Strand 1906, l. c. S. 611, No. 18.

♀. Die hintere Augenreihe gerade oder fast ein wenig recurva; die M.A. kleiner als die S.A., eckig, weißlich, unter sich um kaum ihren Durchmesser, von den S.A. mindestens so weit entfernt. Die vordere Augenreihe ganz schwach procurva; die M.A. jedenfalls nicht größer als die S.A., unter sich um kaum ihren Durchmesser entfernt, die S.A. fast berührend; letztere vom Rande des Clypeus um ihren 1½ Durchmesser entfernt. Das Feld der M.A. erheblich länger als breit; die beiderreihigen M.A. unter sich erheblich weiter als die S.A. entfernt. Die vorderen S.A. ein wenig größer als die hinteren, von denselben um ihren Durchmesser entfernt. Die hintere Reihe wenig länger als die vordere. — Am unteren Falzrande zwei sehr kleine Zähnchen, am oberen drei, von denen der mittlere der größte ist. Diese Bewehrung stimmt nicht gut mit *Prosthesima*, da aber das Tier in anderen Beziehungen sicher zu dieser Gattung gehört, möchte ich es nicht davon trennen. — An den beiden ersten Beinpaaren sind nur die Femoren, und zwar oben mit 1. 1 Stachelborsten bewehrt; die Tibien und Metatarsen sind ganz unbestachelt. Tibia III hat unten 2. 2. 2, vorn, hinten und oben je 1, IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1, oben anscheinend gar keine. Femur III oben 1. 1. 1. Patella III und IV haben hinten wahrscheinlich 1 Stachel gehabt. Metatarsus III unten 2 an der Basis, vorn und hinten je 1. 1. 1 (oder 1. 1. ?) Stacheln; an der Spitze

unten eine dichte Reihe kurzer, apicalwärts gerichteter Borsten (Pecten). Metatarsus IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1 Stacheln. — Tarsen und Metatarsen I und II sind schwach scopuliert; die Tarsalkrallen haben 4—5 Zähne. — Epigyne erscheint in Fluidum gesehen als ein abgerundet viereckiges, scharf begrenztes, rötlich gelbbraunes Feld, das neben dem Vorderrande eine schwarzbraune, E-förmig gebogene (nach hinten offene) Querlinie aufweist, sowie in der Mitte eine ähnliche, halbkreisförmig recurva gebogene Linie hat, die hinten zwei Paare nach hinten konvergierender, zusammenstoßender, breiter, brauner Striche einschließt; am Hinterrande zwei dunkelbraune, runde Flecke. Trocken gesehen zeigt Epigyne am Vorderrande eine schmale Quervertiefung, die vorn von einem schmalen, scharf erhöhten, E-förmig gebogenen, schwarzen Rande begrenzt wird; in der Mitte ist eine länglichrunde, breit umrandete Grube, deren Rand vorn und hinten etwas niedergedrückt ist, vorn und an den Seiten eine besondere erhöhte Leiste hat und hinten unmittelbar an die Spalte grenzt.

Cephalothorax und Abdomen matt schwarz, die Tarsen hellbraun, an der Spitze gelblich, die Femoren I außen und innen mit einem eiförmigen, gelben Fleck, die Mandibeln an der Spitze, besonders unten, rötlich, Maxillen und Lippenteil an der Spitze weißgrau, der Bauch grauschwarz, die Lungendeckel olivengelb, die mittleren Spinnwarzen hellgrau, die anderen dunkel kastanienbraun, an der Spitze heller. Trocken schillert Abdomen und Cephalothorax stark blau.

Totallänge 6,5 mm. Cephalothorax 2,5 mm lang, 1,7 mm breit. Abdomen 4 mm lang. Länge der Beine: I Coxa 1,1, Femur 1,6, Patella + Tibia 2, Metatarsus 1, Tarsus 0,9 mm; II bezw. 1; 1,5; 1,7; 0,9; 0,9 mm; III bezw. 0,9; 1,4; 1,6; 0,9; 0,8 mm; IV bezw. 1,2; 1,9; 2,3; 1,7; 1,1 mm. Totallänge: I 6,6; II 6; III 5,6; IV 8,2 mm.

Fundort: Abbaja See-Ladscho, Februar 1901 (v. Erlanger). ♀.

24. *Prosthesima dorsiscutata* Strand 1906, l. c. S. 612, No. 19.

♀. Die hintere Augenreihe gerade; die M.A. kleiner, unter sich um reichlich ihren Durchmesser, von den S.A. um etwas weniger entfernt. Die vordere Augenreihe schwach procurva; die M.A. kleiner, unter sich in ihrem Durchmesser, von den S.A. halb so weit entfernt; letztere vom Rande des Clypeus in ihrem Durchmesser, von

den hinteren S.A. fast so weit wie die beiderreihigen M.A. unter sich entfernt. Das Feld der M.A. hinten ein wenig breiter als vorn und etwas länger als hinten breit. — Am unteren Falzrande zwei sehr kleine, punktförmige Zähnchen, am oberen drei, von denen der erste etwas größer, die beiden hinteren dagegen fast so klein wie die unteren sind. — Bestachelung der Beine: Am I. und II. Femur jedenfalls 1 Stachelborste oben an der Basis und 1 vorn nahe der Spitze; III oben, vorn und hinten je 1. 1 Stacheln: IV oben 1. 1, vorn und hinten jedenfalls je 1 Stachel. Alle Patellen oben an der Spitze mit einer längeren Borste; die des III. und IV. Paares außerdem 1 Stachel hinten. Tibien und Metatarsen I und II unbewehrt. Tibien III und IV unten 2. 2. 2. vorn und hinten je 1. 1 Stachel. Metatarsus III und IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1 und jedenfalls am IV. oben 1. 2 oder 2. 2 Stacheln. — Scopula an den beiden Vorderpaaren an Tarsus und Endhälfte der Metatarsen. — Epigyne bildet eine hellbraune, vorn quer niedergedrückte, hinten der Länge nach erhöhte und quer konvexe Platte, die etwas länger als breit (bezw. 1 und 0,7 mm), hinten quer geschnitten, vorn abgerundet und daselbst von einem schmalen, niedrigen, braunen Rand begrenzt ist; die erhöhte Partie zeigt eine seichte, im Grunde flache, sich nach hinten verschmälernde Längsvertiefung, und der breite Hinterrand ist in der Mitte durch einen oder zwei Eindrücke geteilt. In Fluidum erscheint der Hinterrand rötlichbraun, sonst das ganze Feld blaßgelb oder hell gelblichbraun ohne deutlich erkennbare Zeichnung oder Struktur.

Cephalothorax ist oben hell kastanienbraun mit schwarzem Rande, Strahlenstreifen und Augenfeld. Mandibeln wie der Cephalothorax; die Klaue rotgelb, an der Basis schwärzlich. Maxillen rötlichbraun, an der Spitze weißlich; Lippenteil schwarzbraun, Sternum hellrot, schmal schwarz umrandet. Beine hellbraun mit olivenfarbigem Anflug, die Femoren dunkler mit einem undeutlichen, helleren Flecke innen an I, die Tarsen heller, mehr gelblich. Abdomen oben und an den Seiten schwarzgrau, unten olivenfarbig gelbgrau; oben finden sich 3—4 Paare kleiner, undeutlicher, länglicher, schräg gestellter, hellerer Längsfleckchen, sowie an den Seiten feine, hellere Längsstriche. Die Spinnwarzen unten wie der Bauch, oben dunkler.

Totallänge 7 mm. Cephalothorax 3,5 mm lang, in der Mitte 2 mm, vorn 1,5 mm breit. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1,6, Femur 2, Patella + Tibia 2,6, Metatarsus 1,2, Tarsus 1 mm;

II bezw. 1,5: 2; 2,6; 1,1; 0,9 mm; III bezw. 1; 1,5; 1,7; 1,1; 0,9 mm; IV bezw. 1,6; 2; 3; 2; 1,1 mm. Totallänge: I 8,4; II 8,1; III 6,2; IV 9,7 mm. — Länge der Palpen: Femoralglied 1,2, Patellar- + Tibialglied 1, Tarsalglied 0,9 mm. — Mandibeln 1,5 mm lang und so breit an der Basis.

♂. Das ♂ weicht schon dadurch vom ♀ ab, dass es am unteren Falzrande nur ein Zähnchen hat und dass diejenigen am oberen Rande ein wenig größer sind. — Augenstellung wie beim ♀, nur stehen die hinteren Augen ein wenig näher beisammen, und die vordere Augenreihe erscheint stärker procurva, weil die S.A. ein wenig größer als beim ♀ sind. Die größte Höhe des Cephalothorax ist am Ende der hinteren Abdachung, nach vorn zu zuerst fast unmerklich, von kurz hinter den Augen aber etwas stärker abfallend. Die größte Breite ist an der Hinterseite der Coxen II. Die Rückenfurche so lang wie die hintere Augenreihe (0,7 mm). Die Mandibeln vorn an der Innenseite mit Borsten bekleidet, die doch kaum so lang wie die Breite der Mandibeln sind. — Die Metatarsen I und II haben unten an der Basis 2, die des I. Paares außerdem 1 Stachel nahe der Mitte; diese Stacheln sind wenigstens nicht größer als die der hinteren Metatarsen. Tibia I zwar breiter als die anderen Tibien, aber ohne besondere Behaarung. Tarsen und Ende der Metatarsen I und II scopuliert. Tarsalkrallen mit 4 Zähnen.

♂ ist dunkler gefärbt als das ♀. Cephalothorax ist schwarzbraun mit rein schwarzem Rande und ein wenig helleren Mandibeln und Unterseite; die Beine sind ebenfalls schwarzbraun, nur Metatarsen und Tarsen der drei vorderen Paare, sowie Tarsen des IV. Paares gelblichbraun. Die Palpen sind schwärzlichbraun, das Femoral- und Tarsalglied oben etwas heller. Abdomen ist oben bläulich-schwarzgrau, vorn mit einer braunen verhornten Platte, die nicht zur Mitte des Abdomen reicht, etwa trapezförmig ist und so lang wie an der Basis breit (ca. 1,5 mm) oder doppelt so lang wie an der Spitze breit. Am Hinterende dieser Platte ist ein Paar und etwas weiter hinten noch ein zweites Paar kleiner, brauner, eingedrückter Muskelpunkte, die fast ein Viereck bilden, indem die Länge und Breite vorn nur unbedeutend kleiner als die Breite hinten ist. Der Bauch ist wenig heller, die Spinnwarzen schwarz, an der Spitze weißlich; Lungendeckel braungelb, dunkel umsäumt, Epigaster braun mit einem braungelben, gleichseitigen Dreieck hinten und zwei parallelen, braungelben Längsflecken in der Mitte. — Die Behaarung der Oberseite des Cephalothorax und z. T. des Ab-

domen hell gelbgrau, die der Unterseite des Cephalothorax sowie der Beine und z. T. des Abdomen dunkler, schwärzlich oder bräunlich. Die bläuliche Farbe des Abdomen scheint durch eine feine Schuppenbekleidung hervorgerufen zu werden.

An den Palpen trägt das Femoralglied oben 1. 1. 2, das Patellarglied wahrscheinlich oben an der Basis und Spitze je 1, das Tibialglied 2 an der Mitte und das Tarsalglied oben außen 2 kleine Stacheln. Das Tibialglied außen und besonders innen mit einigen wenig langen Borstenhaaren besetzt. Das Patellarglied ist von oben gesehen zylindrisch, ein wenig länger als das Tibialglied und ein wenig breiter als dies an der Basis, aber schmäler als an der Spitze; das Tibialglied ist gegen die Spitze allmählich erweitert und daselbst schräg geschnitten; die innere, stumpfere Spitze ist schwach nach vorn und innen vorgezogen, die äußere dagegen in einen drehrunden schwarzen Fortsatz verlängert, der gegen die Spitze sich gleichmäßig verjüngt, gerade, nur an der äußersten Spitze schwach nach innen gekrümmt und etwa so lang wie das Tibialglied an der Basis breit, also deutlich kürzer als das Glied selbst ist; dem Tarsalgliede liegt er ganz dicht an. Von außen gesehen erscheint dieser Fortsatz, besonders in der Endhälfte, ein wenig nach oben gebogen. Das Tibialglied erscheint von außen gesehen oben schwach gewölbt, unten dagegen ein wenig konkav mit der unteren Spitze schwach vorgezogen. Bulbus erscheint von außen gesehen wenig vorstehend und gewölbt, in der Mitte braungelb, an der Spitze weißlich, an der Basis und den Seiten schwarz; an der Spitze oben und unten schräg geschnitten, einen stumpfen Winkel bildend, dessen Spitze gleich weit von der Rückenseite und dem Ende der Lamina tarsalis entfernt ist. Ein kurzer, stabförmiger, dunkelbrauner Fortsatz steht quer zwischen der oberen Ecke der Spitze des Bulbus und dem Rande der Lamina tarsalis. Von innen gesehen erscheint Bulbus an der Spitze ausgerandet, an der Unterseite ein wenig eckig, und die Innenseite ist gelbbraun mit drei tiefschwarzen, fast alles verdeckenden Flecken: einem schmalen, lang zugespitzten unten, einem halbkreisförmigen in der Mitte und einem kurz lanzettförmigen an der Spitze. Länge des Femoralgliedes 1,4, des Patellar- und Tibialgliedes 0,8 und des Tarsalgliedes 1 mm.

Totallänge 7 mm; Cephalothorax 3,2 mm lang, 2,5 mm breit in der Mitte, 1,2 mm breit vorn; Abdomen 4 mm lang, 2 mm breit · Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1,6, Femur 2,4, Patella + Tibia 3,1, Metatarsus 1,5, Tarsus 1,1 mm; II bezw. 1,5; 2,1; 2,7;

Metatarsus + Tarsus 2,5 mm; III bezw. 1,4; 2; 2,2; 2,6 mm; IV bezw. 1,8; 2,9; 3,1; 3,6 mm. Totallänge: I 9,7; II 8,8; III 8,2; IV 11,4 mm. Patellen I und II fast gleich lang (bezw. 1,5 und 1,4 mm).

Fundort: Fluß Mane, III, 1901 (v. ERLANGER). ♂♀.

Die Art ähnelt im weiblichen Geschlechte erheblich *Prost. inaurata* O. P. CBR.; die Männchen unterscheiden sich aber sehr leicht dadurch, daß *inaurata* keine Hornplatte am Abdominalrücken hat.

25. *Prosthesima albobivittata* STRAND 1906, l. c. S. 612, No. 20.

♀. Die hintere Augenreihe gerade oder kaum recurva; die M.A. ein wenig kleiner, unter sich um kaum mehr, von den S.A. in ihrem Durchmesser entfernt. Die vordere Augenreihe sehr schwach procurva, die M.A. kleiner, unter sich um kaum ihren Durchmesser, von den S.A. um noch weniger entfernt; letztere vom Rande des Clypeus um kaum ihren Durchmesser entfernt. Die vorderen S.A. scheinen ein wenig größer als die hinteren zu sein; der Zwischenraum kaum gleich dem Durchmesser der hinteren. Das Feld der M.A. fast quadratisch, vorn vielleicht ein klein wenig schmäler. Am oberen Falzrande 2, am unteren wahrscheinlich 1 Zähnchen. — Bestachelung der Beine: Femur I und II oben 1. 1; III und IV oben 1. 1, vorn 1. 1, hinten 1 Stachel. Patellen III und IV hinten 1 Stachel. Tibien und Metatarsen I und II unbewehrt. Tibien III und IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1 Stacheln. Metatarsus III und IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1. 1, oben 1 Stachel. — Palpen: Femoralglied oben 1. 2, Patellarglied oben 1. 1, innen 1, Tibialglied oben und innen je 1. 1, Tarsalglied oben und außen je 1, innen 2 Stacheln. — Epigyne erscheint in Fluidum als ein länglich-viereckiges, abgerundetes, gelbbraunes Feld, das vorn ein wenig schmäler und stärker abgerundet als hinten ist und in der Mitte einen kleinen, zugespitzt ovalen oder birnförmigen, hellgelben, schmal braun begrenzten Fleck aufweist, welcher sich nach vorn schmal verlängert und am Vorderrande sich beiderseits quer verbreitet, wodurch eine etwa T-förmige Figur gebildet wird. Am Hinterrande sind zwei große, runde, dunkelbraune Flecke, die unter sich um kaum ihren halben Durchmesser getrennt sind. Trocken gesehen zeigen sich die erwähnten braunen Flecke am Hinterrande als runde Höcker, von welchen sich nach vorn je eine schmale Längserhöhung, welche eine kleine helle Mittelgrube begrenzt, erstreckt.

Die Quervertiefung am Vorderrande ist vorn durch einen braunen, erhöhten Rand begrenzt. Die Länge des Genitalfeldes 1 mm, die Breite hinten ein klein wenig geringer.

Der ganze Cephalothorax hell bräunlichrot mit der dichten weißen Behaarung der Oberseite auch im Fluidum leicht erkennbar. Der Rand schmal und undeutlich dunkler, die Rückenfurche dunkelbraun, die Rückenlinie des Kopfteiles grau. Die vorderen M.A. in schwarzem Fleck. Mandibeln fast blutrot, die Klaue in der Basalhälfte an den Seiten dunkler. Die ganze Unterseite rötlich braungelb; die Maxillen an der Spitze weißlich, außen fein schwarz umrandet. Sternum mit schmalem, dunkelbraunem Rand. Die Beine gelblichbraun, die Femoren stark, die Patellen und Tibien schwächer verdunkelt, die Tarsen etwas heller. Abdomen oben schwarzgrau mit zwei parallelen, gleichbreiten, weißen Längsbinden, die eine gleich breite (1 mm) Binde der Grundfarbe zwischen sich einschließen. und sich am Vorderrande des Rückens durch einen breiten, geraden Querast verbinden. Die Unterseite ist hellgrau, die unteren Spinnwarzen kastanienbraun, die oberen hellgrau. — Die ganze Oberfläche des Cephalothorax dicht mit schneeweißen Federhärchen bedeckt; die weißen Abdominalbinden und der Bauch gleichfalls weiß behaart, sonst ist die Behaarung schwärzlich oder bräunlich.

Länge des Cephalothorax mit Mandibeln 3,5, ohne Mandibeln 2,9, Breite in der Mitte 2,5, Breite vorn 1,4 mm. Länge der Mandibeln 1,5 mm, Breite derselben an der Basis etwas weniger. Länge des Abdomen mit Spinnwarzen 5 mm, ohne 4,5 mm; Breite des Abdomen 2,2 mm. Totallänge des Tieres 9 mm. — Beine: I Coxa + Trochanter 1,7, Femur 2, Patella + Tibia 2,5, Metatarsus 1,5, Tarsus 1 mm; II bezw. 1,5; 1,9; 2; 1,3; 0,9 mm; III bezw. 1,3; 1,8; 2; 1,2; 0,9 mm; IV bezw. 1,6; 2,2; 2,9, 2,1; 1,4 mm. Totallänge: I 8,7; II 7,6; III 7,2; IV 10,2 mm.

♂. Ein nicht mit dem obigen ♀ zusammengefundenes ♂ ist z. T. ein wenig größer, stimmt aber sonst so gut mit oben beschriebenem ♀, daß ich an die Zusammengehörigkeit nicht zweifeln möchte. Die Farbe des Cephalothorax und der Mandibeln ist dunkel kastanienbraun; die Beine ein wenig mehr olivenartig gefärbt. Auch die ganze Unterseite ist etwas olivenfarbig und also mehr trübe als beim ♀. Abdomen wie beim ♀, nur daß das Schwarze tiefer ist und die weißen Binden schmäler, so daß die schwarze Rückenbinde deutlich breiter als die weißen ist, und sie ist in der Mitte beiderseits mit einer schwachen Einkerbung versehen. — Die Augenstellung ist wie

beim ♀, nur scheint die hintere Reihe ein klein wenig procurva zu sein, und die M.A. sind deutlicher weiter unter sich als von den S.A. entfernt. — Bestachelung wie beim ♀, nur haben die Femoren III und IV oben 1. 1, vorn und hinten je 1. 1 Stacheln und Metatarsus IV scheint oben 2. 2 gehabt zu haben.

An den Palpen sind am Femoralgliede oben 1. 1. 1, am Patellar- und Tibialgliede innen 1 und an der Spitze 1 Stachel oder Stachelborste. Das Tibialglied ist von außen gesehen ein wenig kürzer als das Patellarglied, so breit an der Basis wie dies an der Spitze und unten gegen die Spitze etwas erweitert; in der Mitte der Außenseite ein nach vorn gerichteter, mit der gleichmäßig verjüngten, nicht scharfen Spitze etwas nach oben gebogener, dem Tarsalgliede anliegender Fortsatz, der kürzer als das Tibialglied und an der Spitze schmal schwarz umrandet ist. Von oben gesehen erscheint das Tibialglied erheblich kürzer als das Patellarglied, an der Basis etwas schmäler, an der quergeschnittenen Spitze dagegen erheblich breiter. Bulbus wenig umfangreich, oval, ohne irgend welche Fortsätze, hell braungelb, gegen die Außenseite mit zwei parallelen dunkelbraunen Längsstreifen.

Totallänge 9 mm. Cephalothorax mit Mandibeln 4,5, ohne 3,7 mm lang, in der Mitte 3, vorn 2 mm breit. Abdomen 5 mm lang, 2,5 mm breit. — Länge der Palpen: Femoral- und Tarsalglied je 1,5, Patellar- + Tibialglied 1,1 mm. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 2, Femur 2,6, Patella + Tibia 3,5, Metatarsus 2, Tarsus 1,5 mm; II bezw. 1,8; 2,2; 3; 1,6; 1,4 mm; III bezw. 1,5; 2,1; 2,5; 2; 1,5 mm; IV bezw. 2; 3; 4; 2,6; 1,6 mm. Totallänge der Beine: I 11,6; II 10; III 9,6; IV 13,2 mm.

Fundorte: Fluß Mane (Gurra), Ende März (1901) (♀) und Ginir-Daua, 22/4—5/5 1901 (♂) (v. ERLANGER).

26. *Prosthesima quadridentata* STRAND 1906, l. c. S. 613, No. 21.

♀. Der Cephalothorax von hinten her sanft ansteigend, am Rücken zwischen den Coxen III und dem Vorderrande der Coxen II ganz horizontal, dann nach vorn schwach gewölbt abfallend, so daß die hinteren M.A. unter dem höchsten Punkt des Rückens sitzen, ohne oder fast ohne Kopf- und Seitenfurchen, an den Seiten gewölbt, oben am Kopfteile ganz stark glänzend, gegen den Rand hin matter und etwas granuliert, an der ganzen Oberseite sparsam mit ziemlich langen, starken, abstehenden Haaren bewachsen; der

Rand dick, breit aufgeworfen; die Rückenfurche sehr klein, kurz und seicht.

Die hintere Augenreihe gerade; die M.A. ein wenig eckig, flacher und unbedeutend kleiner als die S.A., kaum näher beisammen stehend als von diesen entfernt. Die vordere Augenreihe procurva, so daß eine die M.A. vorn tangierende Gerade die S.A. in der Mitte schneiden würde; letztere erheblich größer und vom Rande des Clypeus etwa in ihrem Durchmesser entfernt. Die M.A. in ihrem Durchmesser unter sich, von den S.A. weniger entfernt. Das Feld der M.A. erheblich länger als breit, vorn ein wenig schmäler als hinten. Die beiderreihigen S.A. unbedeutend näher beisammen als die M.A. — Die Mandibeln an der Basis ganz schwach vorgewölbt, sonst mit gerader Vorderseite, ein wenig reklinat, sparsam mit ziemlich langen, kräftigen, stark gekrümmten Haaren besetzt. Am oberen Falzrande 4 dicht beisammen stehende und an Größe unter sich wenig verschiedene Zähne, am unteren Rande zwei Zähne. — Der Lippenteil viel länger als breit, bis zur inneren Ecke der Spitze der Maxillen reichend; letztere sind gerade, außen deutlich ausgeschnitten, in der Basalhälfte breiter als in der Apicalhälfte, der Quereindruck deutlich, die Palpen submedian eingelenkt. — Sternum kurz eiförmig, hinten ein wenig schmäler abgerundet als vorn, wenig länger als breit (bezw. 1,2 und 1 mm). — Bestachelung der Beine: Femur I oben 1. 1, II oben 1. 1, vorn nahe der Spitze 1; III oben, vorn und hinten je 1. 1; IV oben 1. 1, hinten 1, vorn 1. 1 Stacheln. Patellen III und IV hinten 1 Stachel. Tibia I und II unbewehrt; III unten 2. 2. 2, vorn 2. 1, hinten 1. 1; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1 Stacheln. Metatarsus I unbewehrt; II unten 2. 1; III unten 2. 1. 2, vorn 1. 2. 2, hinten 1. 1. 2; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 2. 2 Stacheln. — Nur Tarsen und Metatarsen I und II scopuliert; alle Krallen bezahnt, aber ohne Fascikeln. — Bestachelung der Palpen: Femoralglied oben 1. 1, Patellarglied innen 1, Tibialglied innen 1. 2, oben an der Spitze 1, Tarsalglied unten an der Spitze 2, innen 2. 2, außen 2, oben 1 oder 1. 1 Stacheln. — Epigyne bildet in Fluidum gesehen ein abgerundet viereckiges, bräunliches Feld, das ein wenig länger als breit ist (bezw. 0,8 und 0,6 mm) und dessen vordere beide Seitenecken, sowie teilweise die Vorderseite durch je eine schwarze Linie bezeichnet sind. Vor der Mitte ist ein großer, schwarzbrauner, hinten und seitlich tiefschwarz begrenzter, rundlicher, hinten schwach zugespitzter Mittelfleck und am Hinterrande, unmittelbar

vor der Spalte sind zwei kleine runde, rötlichbraune, dicht nebeneinander gelegene Flecke. Trocken gesehen erscheint Epigyne als ein vorn schwach niedergedrücktes, hinten ein wenig erhöhtes, der Länge nach in der Mitte seicht vertieftes oder fast flaches Feld, in welchem vorn eine länglichrunde Grube gelegen ist, die von einer ebensolchen, tiefschwarzen Platte, die in der Mitte seicht niedergedrückt ist, fast vollständig ausgefüllt wird, so daß nur eine schmale Rinne zwischen den beiden Rändern übrig bleibt. Das Vorhandensein der Grube läßt sich daher erst bei genauerem Ansehen konstatieren.

Cephalothorax olivenfarbig bräunlich gelb mit schmalem, schwarzem Rand. Die Extremitäten olivengelb, die Metatarsen und besonders die Tarsen am hellsten. Abdomen unten gelblich, oben dunkel mäusegrau, an der Basis durch büschelartig emporgerichtete Haare tiefschwarz. Die kurzen und fast gleichlangen Spinnwarzen gelblich, an der Spitze weißlich. — Der ganze Körper lang und abstehend behaart, und die Haare sind zum Teil sehr kräftig und am Ende abgestumpft; solche finden sich am Hinterrande des Cephalothorax, an der Basis des Abdomen und an den Seiten und oben an Trochanter und Coxen. Die stärkere, abstehende Behaarung ist dunkelbraun oder schwarz, die feinere graulich oder gelblich.

Totallänge 4,5 mm, Cephalothorax 2 mm lang, 1,5 mm breit. Abdomen 2,5 mm lang, 1,5 mm breit. Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1, Femur 1,2, Patella + Tibia 1,5, Metatarsus + Tarsus 1,2 mm; II bezw. 0,9; 1,1; 1,4; 1,2 mm; III bezw. 0,7; 1; 1,1; 1,15 mm; IV bezw. 1; 1,4; 1,8; 2 mm. Totallänge: I 4,9; II 4,6; III 3,95; IV 6,2 mm.

Fundort: Tunis, unter Steinen im Wäldchen am Rande der Sebkha Sedjoumi, 9. VI. 1901 (Vosseler). ♀.

Gen. ***Gnaphosa*** Latr. 1804.

27. *Gnaphosa zeugitana* Pav. 1880.

Ein von Vosseler bei El Kreider (Oran) gesammeltes ♀ möchte ich für diese Art halten; sie weicht aber von der Originalbeschreibung dadurch ab, daß die hintere Augenreihe deutlich recurva statt gerade ist, und die hinteren M.A. näher beisammen als die vorderen sind, sowie dadurch, daß die Mandibeln ein klein wenig kürzer als die vorderen Patellen sind. Dazu noch kleine Abweichungen in der Bestachelung. — Bekanntermaßen variieren ja mehrere *Gnaphosa*-Arten, z. B. *lucifuga*, die nächste Verwandte von *zeugitana*, ganz erheblich und zwar in betreff a l l e r Merkmale, so daß auf die hier

vorkommenden Abweichungen kein übergroßes Gewicht gelegt werden kann.

Die Bestachelung ist folgende: Femur I oben 1. 1, vorn 1; II oben 1. 1, vorn 1. 1; III oben, vorn und hinten je 1. 1; IV oben 1. 1; vorn 1. 1, hinten 1 Stachel. Patella III hinten mit 1 oder 1. 1 kleinen Stacheln; bisweilen auch vorn eine ähnliche Stachelborste. Die anderen Patellen unbewehrt. Tibia I und II und Metatarsus I unbewehrt; Metatarsus II unten an der Basis innen 1 Stachel, Metatarsus III unten 2. 1. 2, hinten 1. 1. 2, vorn 1. 2. 2 Stacheln; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 2. 2 Stacheln. Tibia III unten 2. 2. 2, vorn 2. 1. 1, hinten 1. 1, oben an der Basis 1; IV unten 2. 2. 2, hinten 2. 1. 1, vorn 1. 1 Stacheln. — Palpen: Femoralglied oben 1. 2, Patellarglied oben an der Spitze und innen je 1, Tibialglied oben an der Spitze 1, innen 1. 2, Tarsalglied oben und unten je 2, innen und außen je 1. 1 Stacheln. — Die sehr langen, kräftigen und stark gekrümmten Krallen nur an der Basis bezahnt und zwar mit etwa 5 kleinen, dichtstehenden, geraden Zähnchen. Scopula nur an den Tarsen und Metatarsen I und II, an letzteren nicht bis zur Basis sich erstreckend.

Cephalothorax 5,5 mm lang, 3,7 mm breit in der Mitte, 2,5 mm vorn. Abdomen (ziemlich stark geschrumpft) 6 mm lang, 3,5 mm breit. Beine: I Coxa + Trochanter 2,5, Femur 3,5, Patella + Tibia 4,5, Metatarsus 2,1, Tarsus 1,7 mm; II bezw. 2,4; 3,4; 4,1; 2,1; 1,7; III bezw. 2; 3; 3,5; 2,1; 1,5 mm; IV 2,6; 4; 4,7; 3,5; 1,9 mm. Totallänge: I 14,3; II 13,7; III 12,1; IV 16,7 mm.

Gen. ***Callilepis*** Westr. 1874.

28. *Callilepis Schäfferi* (Aud. et Sav.) 1825—27.

Ein von Dr. H. Krauss aus Algier mitgebrachtes ♀ wird wahrscheinlich diese Art sein, wenn es auch von der Beschreibung Walckenaers dieser Art dadurch abweicht, daß die vorderen M.A. nicht größer, sondern vielmehr kleiner als die S.A. sind. Wie es sich mit diesem Größenverhältnis bei *C. Schäfferi* eigentlich verhalte, darüber habe ich in der Literatur keinen zuverlässigen Aufschluß finden können; nach Simons Hist. nat. I, pag. 380, wären die vorderen M.A. größer als die S.A., aber gelegentlich der Beschreibung seiner *Callilepis Chazaliae* (Bull. Soc. ent. France 1895, S. CCCLXXVII) gibt Simon das Gegenteil an. Wie dem auch sein mag, möchte ich auf dies Merkmal bei meinem Exemplar kein besonderes Gewicht legen, da es am Cephalothorax etwas beschädigt

ist, so daß die Augenstellung möglicherweise dadurch beeinflußt worden ist.

Die Dimensionen des Exemplars sind die folgenden: Totallänge 9, ohne Spinnwarzen 8 mm, Cephalothorax 2,9 mm lang, 2,5 mm breit, Abdomen ohne Spinnwarzen 5 mm lang, 3 mm breit. An den Palpen sind Femoralglied, Patellar- + Tibialglied, Tarsalglied je 1 mm lang. Länge der Beine: I (?): Coxa + Trochanter 1,3, Femur 2,7, Patella + Tibia 3,2, Metatarsus 2, Tarsus 1,9 mm; II (?) bezw. 1,3; 2,5; 3,2; 2; 1,9 mm; III bezw. 1,3; 2,5; 3; 2,5; 1,7 mm; IV bezw. 1,5; 3; 4; 3,5; 2 mm. Totallänge: I (?) 11,1; II (?) 10,9; III 11; IV 14 mm. (Die Paare I und II nach abgerissenen Beinen gemessen, wobei natürlich eine Verwechslung nicht ausgeschlossen ist.) Alle Tarsen unten mit zahlreichen, reihenförmig angeordneten, kurzen, stachelähnlichen Borsten, auch die Tarsen der beiden vorderen Paare, die außerdem wahrscheinlich scopuliert gewesen; Paar III und IV ohne Andeutung einer Scopula. — Die anliegende Federbehaarung gelbweiß, die abstehende, sowie zum Teil die Stacheln heller oder dunkler hellgrau; einige Stacheln dunkelbraun.

Clypeus mit schwarzen, nicht starken Borsten besetzt. Die Mandibeln kurz, gerade, nicht an der Basis gewölbt, schwach reklinat, glatt, glänzend, nur mit ziemlich kleinen gelblichen Borsten besetzt. — Die vorderen M.A. ein wenig kleiner als die S.A., vom Rande des Clypeus um kaum ihren doppelten Durchmesser entfernt. Die hinteren M.A. näher beisammen als die vorderen M.A., aber weiter unter sich als von den S.A., welche sie fast berühren. Die vorderen und hinteren S.A. kaum weiter unter sich als die vorderen und hinteren M.A. entfernt.

Epigyne ist länger als breit; sie bildet vorn eine kleine tiefe Grube, die von einem schmalen, vorn und beiderseits schwach knotenförmig verdickten, braunen Rand begrenzt wird; hinter dieser Grube sind zwei längliche, durch eine seichte Längsfurche getrennte, schwärzliche, hinten etwas erweiterte Längserhöhungen, und der Hinterrand ist in der Mitte tief und scharf eingeschnitten.

Gen. ***Pythonissa*** (C. L. K. 1837), Kulcz. 1897.

29. *Pythonissa exornata* C. L. K. 1839.

♂. Die hintere Augenreihe recurva; die M.A. erheblich kleiner, eckig-oval, schwach schräg gestellt, unter sich und von den S.A. gleich weit und zwar gleich dem Durchmesser der M.A. ent-

fernt. Die vordere Augenreihe procurva; die M.A. kleiner, unter sich um kaum ihren Durchmesser entfernt, die S.A. fast berührend; letztere vom Rande des Clypeus fast um ihren doppelten Durchmesser entfernt. Das Feld der M.A. deutlich länger als breit, parallel; die beiderreihigen M.A. näher beisammen als die S.A. Beide Augenreihen gleich breit. — Stria thoracica vorhanden. — Die Mandibeln 0,9 mm lang und beide eben so breit an der Basis, vorn nicht gewölbt, sondern ganz gerade, vertikal gestellt, an der Außenseite ganz schwach gewölbt. Am unteren Rande eine typische *Gnaphosa*-Carina, am oberen eine Reihe von Borsten. Die Maxillen kurz, breit, die Außenseite in der Mitte stark konvex, oder fast winklig nach außen gebogen, so daß die Breite daselbst erheblich größer als an der Basis und Spitze ist, die Innenseite deutlich gebogen, die Außenseite nicht ausgerandet, der Quereindruck seicht, die Palpen median eingefügt. — Der Lippenteil wenig länger als breit, von der Basis gegen die Spitze stark verschmälert, die Spitze die innere Ecke der Spitze der Maxillen erreichend. — Sternum kurz, breit (1,3 mm lang, 1 mm breit), vorn fast gerade geschnitten, hinten kurz zugespitzt, zwischen den Coxen IV kurz verlängert, wenig gewölbt, matt glänzend, ohne deutliche Seitenfurchen, der Rand fein aufgeworfen, dicht behaart. — Scopula an den Tarsen und Ende der Metatarsen I und II sehr schwach entwickelt; die Krallen lang, nicht stark gekrümmt, mit 5—6 Zähnen und sehr schwachen Fascikeln.

Bestachelung der Beine: Femur I und II oben 1. 1, vorn nahe der Spitze 1; III oben, vorn und hinten je 1. 1; IV oben 1. 1, jedenfalls hinten nahe der Spitze 1 Stachel. Alle Patellen oben an der Spitze 1 lange Borste, III und IV wahrscheinlich noch hinten 1 Stachel. Tibia I und II unten 2. 2. 2 dünne, borstenähnliche Stacheln, III unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1 Stacheln, oben nahe der Spitze 1 Borste; IV unten 2. 2. 2, hinten 1. 1. 1, vorn 1. 1 Stacheln. Metatarsus I und II unten zwischen Mitte und Basis 2; III unten 2. 2. 2, vorn 1. 2, hinten 1. 1; IV unten 2. 2. 2, hinten 1. 2. 1, vorn 1. 2 Stacheln. Alle Beine lang, dünn, lang und abstehend behaart. — Bestachelung der Palpen: Femoralglied oben 1. 1, Patellarglied oben 1. 1, innen 1, Tarsalglied mit mehreren langen gebogenen Borsten oben, außen und innen. — Totallänge 5 mm. Cephalothorax 2,2 mm lang, 1,9 mm breit. Abdomen 2,6 mm lang ohne Spinnwarzen, 1,6 mm breit. Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1,2, Femur 2, Patella + Tibia 2,5, Meta-

tarsus 1,8, Tarsus 1,6 mm; II bezw. 1; 1,4; 2; 1,2; 1 mm; III bezw. 0,9; 1,4; 1,6; 1,2; 1 mm; III bezw. 1,2; 2; 2,5; 2; 1.4 mm. Totallänge: I 9,1; II 6,6; III 6,1; IV 9,1 mm.

Fundort: Wäldchen bei der Sebkha Sedjoumi, Tunis, 7. VI. 1901 (Vosseler). ♂.

30. *Pythonissa chordiculcata* Strand 1906, l. c. S. 613, No. 22.

♀. Der Rücken des Cephalothorax der Länge nach schwach und gleichmäßig gewölbt; die hinteren M.A. unter dem höchsten Punkte sitzend, aber erheblich höher als die vorderen M.A. Die Seiten- und Kopffurchen ziemlich tief, Brust- und Kopfteil an den Seiten kaum gewölbt. — Die Vorderseite der Mandibeln gerade, an der Basis also nicht vorgewölbt; sie sind kurz, dick und ein wenig reklinat. Am unteren Falzrande eine typische *Gnaphosa*-Carina, am oberen ein kleiner, spitzer Zahn gegenüber dem inneren Ende der Carina. — Die hintere Augenreihe schwach recurva; die S.A. rund und erheblich größer als die ovalen, flachen, schräggestellten M.A., die unter sich und von den S.A. ungefähr in ihrem längsten Durchmesser getrennt sind. Die vordere Augenreihe procurva, so daß eine die M.A. vorn tangierende Gerade die S.A. im Zentrum schneiden würde: der Durchmesser der S.A. ein klein wenig größer als der der M.A., die doch gewölbter und mehr vorstehend und daher, besonders trocken gesehen, mindestens so groß wie die S.A. erscheinen. Die M.A. unter sich um $^2/_3$ ihres Durchmessers entfernt, die S.A. fast berührend; letztere vom Rande des Clypeus und von den hinteren S.A. gleich weit und zwar reichlich in ihrem Durchmesser entfernt. Die hintere Reihe fast unmerklich breiter als die vordere. Die vorderen S.A. intensiv schwefelgelb glänzend (ob immer?). — Alle Tarsen mit starken Unguicularfascikeln, kräftigen, aber nicht langen, mit etwa 5 langen Zähnen bewehrten Krallen, und Scopula, welche letztere an den hinteren Paaren viel schwächer ist. Alle Metatarsen unscopuliert. — Bestachelung der Beine: Femur I und II oben 1. 1, vorn 1; III oben, vorn und hinten je 1. 1; IV oben 1. 1, vorn und hinten je 1 Stachel. Alle Patellen scheinen unbewehrt zu sein. Tibia I und II unten 2. 2. 1; III unten 2. 2. 2, vorn 1. 1. 1, hinten 1. 1, oben 1; IV unten 2. 2. 2, vorn 1. 1. 1. hinten 1. 1 Stacheln. Metatarsus I und II unten 2; III unten 2. 2. 2, vorn 1. 2. 2, hinten 1. 1. 2 Stacheln, sowie oben an der Basis 1 Borste; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 2. 2 Stacheln.

— Bestachelung der Palpen: Femur oben 1. 2, Patella oben und innen je 1, Tibia oben an der Spitze 1. innen 1. 2. Tarsalglied oben 1, außen 1. innen 2. 1, unten 2 Stacheln. — Epigyne ist fast doppelt so breit wie lang (bezw. 1 und 0.6 mm) und bildet zwei schwarze, tiefe, runde Gruben, die vorn in der Mitte und hinten an der Innenseite ein wenig zugespitzt sind, weshalb jede Grube für sich ein wenig länger als breit erscheint; zwischen denselben ist eine schmale, am Vorderrande sich schwach erweiternde Scheidewand, die hinten ein wenig niedergedrückt, im übrigen aber so hoch wie die Außenränder der Gruben ist; diese Ränder gehen hinten ineinander über, nur mit einer ganz kleinen Einsenkung dazwischen. Der Rand der Gruben erscheint vorn doppelt, indem innerhalb und parallel zum eigentlichen Rand eine schmale, erhöhte Leiste verläuft. Die größte Tiefe der Grube ist am Vorderrande.

Cephalothorax im Grunde braungelb, der Rand schmal tiefschwarz, am Brustteile oben blaugrau angelegt; der Kopfteil mit einer von der Grundfarbe gebildeten Rückenbinde, die so breit wie die hintere Augenreihe ist und bis zu dieser reicht, sonst an den Seiten und vorn unbestimmt braungrau; der Brustteil mit zwei braungrauen Flecken an der hinteren Abdachung und je einem ebensolchen kleineren beiderseits oberhalb der Coxen II und III; die schmalen Seitenfurchen braun, die Rückenfurche schwarzbraun. Sternum, Maxillen und Coxen ein wenig heller als Cephalothorax, ersteres braun umrandet, Maxillen mit weißlicher Spitze. Lippenteil etwas dunkler. Die Mandibeln wie die Seiten des Kopfteiles, die Klaue rötlich. Die Basalglieder der Palpen gelb, die beiden Endglieder stark gerötet. Die Beine im Grunde bräunlichgelb, die Femoren, besonders an der Außen- und Vorderseite, olivenbräunlich angelaufen, ebenso die Patellen an den Seiten gegen die Spitze und die ganzen Tibien; letztere doch an der Innenseite mit einem gelben Fleck am I. und IV. Paar. Metatarsen und Tarsen einfarbig, schwach gerötet. — Abdomen im Grunde hellgelb, aber oben und an den Seiten vor der Mitte so dicht braungrau gezeichnet und gesprenkelt, daß die Grundfarbe fast völlig verdrängt ist. Oben vor der Mitte ein länglichrundes, braungraues Feld, das an den Seiten nur durch einige kleine, undeutliche, gelbliche Fleckchen von den dunklen Seiten getrennt ist. Hinter diesem Feld, etwa von der Mitte an, folgt eine Reihe von 4—5 konvex nach vorn gebogenen, graubraunen, schmalen Querstrichen, welche beiderseits je in einem dunkleren, runden Punktfleck enden; das vorderste dieser Punktpaare ist bei weitem das

größte und dunkelste. Vor diesem Paare liegen noch, im ovalen Vorderrandsfeld, zwei Paare eingedrückter, brauner Muskelpunkte, die unter sich weniger als vom dritten Paare entfernt sind und ein Trapez bilden, dessen Breite größer als die Länge und das hinten ein wenig schmäler als vorn ist. Die Reihe der Querstriche ist außen durch einen Streif der Grundfarbe begrenzt, in welchem sich einige kleine weißliche Flecke befinden. Das Rückenfeld hat hinten die Grundfarbe, aber mit je einem kleinen, schwarzen Punkt vor und einem ähnlichen außerhalb der oberen Spinnwarzen. Die Seiten oben dichter, unten sparsamer braungrau besprenkelt; die braungraue Farbe ordnet sich zum Teil in wellenförmigen Längsstrichen an. Der Bauch grauweißlich mit zwei graubraunen, parallelen Längslinien von den Ecken des Epigaster bis etwas hinter der Mitte; außerhalb der Spitzen dieser Linien jederseits ein Paar längsgestellter, brauner Punkte. Die unteren Spinnwarzen kastanienbraun, an der Spitze heller, die mittleren und oberen hellgelblich. Lungendeckel wie der Bauch, schmal weiß umrandet. Epigaster bräunlich, die beiden Gruben der Epigyne schwarz oder schwarzbraun, das Septum grauweiß. — Trocken gesehen erscheint die ganze Oberseite des Abdomen einfarbig rostgelblich behaart, nur die größten der schwarzen Punkte sind bemerkbar; die Unterseite grauweiß. Cephalothorax jedenfalls an den Seiten gelbweißlich behaart. Beine graulich rostgelb behaart. Die Behaarung aus Federhärchen bestehend.

Cephalothorax 4 mm lang, in der Mitte 3 mm, vorn 1,9 mm breit. Abdomen 4,5 mm ohne Spinnwarzen, 3 mm breit. Totallänge 8,5 mm. Mandibeln 1,3 mm lang, 1,5 mm breit. Sternum 2 mm lang, 1,9 mm breit. Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 2, Femur 3,5, Patella + Tibia 4, Metatarsus 2,5, Tarsus 1,7 mm; II bezw. 1,9; 2,9; 3,2; 2; 1,6 mm; III bezw. 1,7; 2,5; 2,9; 2,2; 1,7 mm; IV bezw. 2; 3,5; 4,4; 3,2; 2 mm. Totallänge: I 13,7; II 11,6; III 11; IV 15,1 mm. — Länge der Palpen: Femoralglied 1,4, Patellar- + Tibialglied 1, Tarsalglied 1,2 mm; das Patellarglied von oben gesehen ein klein wenig länger als das Tibialglied, aber letzteres an der Spitze erheblich dicker; das Tarsalglied an der Basis dick, gegen die Spitze stark verjüngt, konisch.

Fundorte: Fluß Mane, März 1901 (v. Erlanger) ♀; Daroli, Februar 1901 (v. Erlanger) (subadulte Ex.).

Die am nächsten verwandte Art ist gewiß *Pythonissa punctata* Kulcz. 1901; die Epigyne dieser Art ist jedoch ein wenig schmäler, die Augenstellung weicht ab, indem die hinteren M.A. größer als

die S.A. sein sollen; sie ist ferner ein wenig kleiner und anders gefärbt als unsere Art.

Gen. ***Maniana*** Strand 1906, l. c. S. 614.

Die im folgenden beschriebene Art zeichnet sich durch mehrere Eigentümlichkeiten, so vor allen Dingen durch die Bewehrung der Mandibeln, so aus, daß sie sich nicht gut mit irgendwelcher der bisherigen Drassodinen-Gattungen vereinigen läßt. Leider ist das einzige vorliegende Exemplar etwas beschädigt, indem die beiden Vorderpaare der Beine fehlen, so daß eine erschöpfende Diagnose sich nicht geben läßt. Ich möchte mich daher für diesmal darauf beschränken, auf die Beschreibung der typischen und einzigen Art, *Maniana defecta* Strand, zu verweisen und behalte mir vor, die systematische Stellung dieser Art später zu erörtern, wenn mehr Material vorliegt. — Der Gattungsname ist von dem Namen des Fundortes gebildet.

31. *Maniana defecta* Strand 1906, l. c. S. 614, No. 23.

♀. Die hintere Augenreihe schwach procurva; die flachen, etwas eckig-ovalen M.A. kleiner als die S.A., schräg gestellt, unter sich um etwa ihren kürzesten Durchmesser, von den S.A. um ihren längsten Durchmesser entfernt; letztere von den vorderen S.A. weniger als die hinteren M.A. unter sich entfernt; die beiderreihigen S.A. doppelt so nahe beisammen als die beiderreihigen M.A. Die vordere Augenreihe schwach procurva; die Augen alle ungefähr gleich groß; die schwarzen M.A. unter sich um ihren halben Durchmesser entfernt, aber die S.A. berührend; letztere vom Rande des Clypeus um kaum ihren Durchmesser entfernt. Das Feld der M.A. länger als breit, vorn und hinten gleich breit. Die beiden Reihen fast gleich lang. — Am unteren Falzrande neben der Einlenkung 4 kleine Zähne in dichter Reihe, am oberen 2 oder 3 Zähne. — Maxillen wie bei *Echemella quinquedentata*, der Eindruck vielleicht ein wenig schwächer. — Der Lippenteil in der Mitte am breitesten, gegen die Spitze und Basis sich gleichmäßig und fast gleich stark verschmälernd, daher länglich eiförmig erscheinend, länger als breit, aber nicht die innere Spitze der Maxillen erreichend. — Spinnwarzen wie bei *Echem. quinquedentata*. — Jedenfalls Tarsen III und IV unscopuliert, aber ziemlich dicht beborstet, mit bezahnten Krallen, die nur Spuren von Fascikeln zeigen (abgerieben?). — Bestachelung der Beine: Femur III oben 1. 1, vorn und hinten je

1. 1 Stachel. Femur IV oben 1. 1, vorn und hinten je 1 Stachel. Patella III und IV hinten 1 Stachel. Tibia III unten 2. 2. 2, vorn 1. 1. 1 in gebogener Reihe, hinten 1. 1 Stacheln. Tibia IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 2. 2 (beide Paare schräg!), oben 1 Stachel nahe der Basis. Metatarsus III unten 2. 2. 2, vorn 1. 2. 2, hinten 1. 1. 2; IV unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 2. 2 Stacheln.

Bestachelung der Palpen: Femoralglied oben 1. 2, Patellarglied innen wahrscheinlich 1, Tibialglied innen 1. 2, Tarsalglied unten an der Spitze 2, außen jedenfalls 1, innen jedenfalls 2 1 Stacheln.

Epigyne erscheint in Fluidum gesehen als ein braunes Feld, das wenig länger als breit (0,7 und 0,6 mm) und breit abgerundet viereckig ist; in der Mitte ist ein undeutlicher hellerer Längsstreif und am Hinterrande zwei große, zirkelrunde, dunkelbraune, unter sich um weniger als ihren halben Durchmesser entfernte Flecke, und endlich sieht man jederseits einen schmalen, länglichen, etwa kommaähnlichen, dunkleren Fleck, welche beiden Flecke hinten konvergieren, ohne zusammenzustoßen. Trocken gesehen erscheint sie als eine etwas erhöhte Platte, die vor der Mitte eine ziemlich breite, im Grunde gestreifte und etwas unregelmäßige Längsfurche hat, welche von breiten, dunkelbraunen, erhöhten Rändern beiderseits begrenzt wird; diese Ränder bilden hinten je einen schmalen, länglichen, stark glänzenden, abgerundeten Querwulst, welche in Fluidum als die gedachten kommaähnlichen Flecke erscheinen. Die hintere Hälfte der Epigyne ist in der Mitte flach, glänzend, am Hinterrande tief ausgeschnitten in der Mitte, etwas seichter an den beiden Seiten. Durch diese Ausschnitte bilden die Ränder 4, allerdings wenig hervorstehende, Vorsprünge.

Der ganze Cephalothorax mit seinen Anhängen im Grunde gelbbraun; die Rückenfurche schwarz, der Rand fein undeutlich gebräunt; alle Augen der vorderen Reihe, sowie die hinteren S.A. schmal schwarz umringt. Maxillen an der Spitze weißlich, Sternum schmal schwarzbraun umsäumt; die Endglieder der Extremitäten gerötet. — Abdomen hell mäusegrau, oben mit 3 Paaren undeutlicher, hellerer, ovaler Muskelpunkte; die Unterseite kaum heller, mit zwei feinen, dunkleren, eingedrückten Längslinien von den Ecken der Epigyne bis kurz vor den Spinnwarzen, dieselben nicht erreichend. Spinnwarzen gelbbraun.

Totallänge 6 mm. Cephalothorax 2,5 mm lang, in der Mitte 1,8 mm breit, vorn 1,1 mm breit. Abdomen 3,5 mm lang, 2 mm breit. — Palpen: Femoralglied 0,8, Patellar- + Tibialglied 0,7, Tarsal-

glied 0,7 mm. — Länge der Beine: (I und II fehlen): III: Coxa + Trochanter 0,9, Femur 1,3, Patella + Tibia 1,5, Metatarsus + Tarsus 1,5 mm; IV bezw. 1,2; 1,7; 2,2; 2,5 mm. — Totallänge: III 5,2, IV 7,6 mm.

Fundort: Fluß Mane, März 1901 (v. ERLANGER). ♀.

Subfam. Cithaeroninae.

Gen. *Cithaeron* O. P. CBR. 1872.

32. *Cithaeron delimbatus* STRAND 1906, l. c. S. 614, No. 24.

♀ subad. Die vordere Augenreihe so stark procurva, daß eine die M.A. vorn tangierende Gerade die S.A. deutlich hinter dem Zentrum schneiden würde; die M.A. viel größer, unter sich um ihren Durchmesser, von den S.A. im halben Durchmesser der letzteren getrennt. Die S.A. vom Rande des Clypeus um mindestens ihren doppelten Durchmesser getrennt. Die hintere Augenreihe schwach procurva, deutlich weniger als die vordere; die M.A. erheblich größer als die S.A., unter sich fast nur halb so weit wie von letzteren getrennt. — Die Tibien III und IV haben unten außer 1 Paar kleiner Stacheln an der Spitze noch ein ebensolches Paar in der Mitte; außerdem ist die ganze Unterseite der Tibien, sowie die der Metatarsen mit zwei Reihen kurzer Borstchen besetzt. — Palpen mit mehreren Stacheln besetzt: Femoralglied unten jedenfalls 1. 1. 2, oben an der Spitze 1, Patellarglied innen wahrscheinlich 1, Tibialglied oben 1, innen 2. 1, unten an der Spitze 2, Tarsalglied unten mindestens 3 Stacheln. — Epigyne ist noch nicht zu erkennen. Da das Exemplar schon dieselbe Größe wie der erwachsene *C. limbatus* hat, darf man annehmen, daß unsere Art im entwickelten Zustande sich schon durch ihre bedeutendere Größe von *limbatus* wird unterscheiden lassen.

Der ganze Cephalothorax und die Extremitäten hellgelb; ersterer an den Seiten ein klein wenig dunkler. Abdomen blaßgelb, auf dem Rücken hinter der Mitte einige unbestimmte, unregelmäßige, schwarze Flecke und ein ebensolcher jederseits neben den Spinnwarzen. Ob aber Abdomen noch seine natürliche Farbe besitzt, möchte ich bezweifeln; die schwarzen Partien sehen ziemlich „künstlich" aus. Eine direkte Beschädigung des Abdomen läßt sich doch nicht nachweisen. Von einer Binde wie bei *limbatus* ist hier auch vorn nichts zu erkennen.

Totallänge 7 mm. Cephalothorax 2,5 mm lang, 2 mm breit. Abdomen 4,5 mm lang, 2 mm breit. — Länge der Palpen: Femoral-

glied, Patellar- + Tibialglied, Tarsalglied je 1 mm lang. — Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1, Femur 3, Patella + Tibia 3. Metatarsus 2, Tarsus 2 mm; II = I; III bezw. 1; 2,5; 2,6; 1,9; 1,6 mm; IV bezw. 1,2; 3,2; 3,5; 3; 2 mm. Totallänge: I 11; II 11; III 9,6; IV 12,9 mm.

Fundort: Fluß Mane, März 1901 (v. ERLANGER). ♀ subad.

Von den drei bisher (1905) bekannten Arten dieser Gattung (*praedonius* O. P. CBR. von Syrien, *limbatus* SIM. von Ägypten und Hindostan und *semilimbatus* SIM. von Jemen) ist *C. limbatus* mit unserer Art am nächsten verwandt, aber sicher verschieden. Eine vierte, bisher unbeschriebene Art kommt nach SIMON in Transvaal vor.

Fam. Theridiidae.

Gen. *Argyrodes* SIM. 1864.

33. *Argyrodes argyrodes* (WALCK.) 1837.

Ein ♂ wurde bei Tuggast-Teman, Algier, 1. V. 1893 von Dr. KRAUSS gesammelt.

Gen. *Euryopis* MENGE 1868.

34. *Euryopis acuminata* (LUC.) 1842.

♀. Der Kopfteil vorn so stark verschmälert, daß das Augenfeld die ganze Breite einnimmt, bezw. die Augen der vorderen Reihe ragen alle deutlich außerhalb der Seiten des Kopfteiles. Die größte Breite ist zwischen den Coxen II und III; von da nimmt sie stark und allmählich nach vorn und ebenfalls, aber viel schwächer, nach hinten ab. Der Vorderteil des Cephalothorax erscheint von oben gesehen fast dreieckig. Von hinten steigt er ganz allmählich nach vorn an, bildet eine fast unmerkliche Einsenkung um die runde, seichte, quer gestellte Rückengrube und eine am Übergang in den Kopfteil und steigt weiter an bis zu den hinteren M.A., welche den Höhepunkt des Cephalothorax bilden. Der Brustteil an den Seiten schwach gewölbt mit sehr schwachen Seitenfurchen; der Kopfteil fast nicht gewölbt. Die ganze Oberfläche retikuliert, oben fein quergestreift, schwach glänzend. Der Hinterrand in der Mitte etwas ausgerandet. — Die vordere Augenreihe schwach procurva, fast recta; die S.A. erscheinen von vorn gesehen deutlich größer als die stark vorstehenden M.A., die unter sich um ihren anderthalben, von den S.A. um weniger als ihren Durchmesser entfernt sind. Die M.A. rund, die S.A. oval. Das Feld der M.A. ein wenig breiter als lang, vorn breiter als hinten. Die hinteren M.A. unter sich um ihren

Durchmesser, von den S.A. deutlich etwas weiter entfernt: letztere sind sichtbar kleiner als die vorderen S.A. und liegen etwas seitwärts von diesen, so daß die hintere Reihe breiter als die vordere ist. Die S.A. deutlich, wenn auch schmal, unter sich getrennt. Die hinteren Augen alle kleiner als die vorderen, und ihre Reihe ist so stark recurva, daß eine die M.A. hinten tangierende Gerade die S.A. vorn kaum berühren würde. — Der Kopfteil hinter den M.A. mit einer doppelten Reihe von schwarzen, starken, vorwärts gerichteten Borsten, und zwei ganz kurze, die nach außen gebogen sind, stehen zwischen den vorderen M.A. — Die Mandibeln sind kurz, kaum so lang wie der sehr hohe Clypeus hoch ist, mäßig dick, nicht gewölbt, mit parallelen Außenseiten und gegen die Spitze deutlich divergierenden Innenseiten, glatt, glänzend, an der Spitze innen mit starken, schwarzen Borsten besetzt, stark reclinat, die Falzränder unbewehrt, die Klaue sehr dünn, fast fadenförmig.

Clypeus unter den Augen erheblich eingedrückt, unten dagegen stark hervorstehend, so daß der Rand die Basis der Mandibeln erheblich überragt; er ist zweimal schwach ausgerandet, so daß vorn in der Mitte eine abgerundete, stumpfe, jederseits eine spitzere Ecke gebildet wird. — Sternum ein wenig länger als breit, am Vorderrande in der Mitte breit ausgerandet, hinten zwischen den Coxen IV, die fast um ihre Breite getrennt sind, verlängert, mit der etwas keilförmigen Spitze aufgebogen, vom Rande nach innen schräg ansteigend, aber in der Mitte abgeflacht, glatt, glänzend, nur mit ziemlich großen Haargrübchen versehen. — An den Beinen sind die Krallen mäßig gebogen mit etwa 6—8 kleinen Zähnchen. Alle Tarsen kürzer als die Metatarsen; letztere ungefähr gleich den Tibien. Alle Beine unbestachelt, aber reichlich behaart und beborstet. — Abdomen überragt fast den ganzen Cephalothorax, ist vorn in der Mitte ausgerandet, seitlich breit gerundet, hinten ganz spitz zulaufend, mit der größten Breite in der Mitte. Von der Seite gesehen erscheint es nach vorn und hinten ziemlich gleichmäßig verschmälert, die Unterseite hinten eine horizontale, gerade, vorn eine aufsteigende Linie bildend, der Petiolus kurz vor der Mitte, die Spinnwarzen terminal oder fast so. Die Höhe ist gleich der halben Länge (bezw. 2 und 4 mm) und geringer als die Breite (3 mm). Am Rücken vorn eine tiefe, breite Längsfurche. Die Haut erscheint hart, aber ohne Sigillen oder andere Hornbildungen, ganz sparsam mit Haaren besetzt.

Flüchtig angesehen erscheint das ganze Tierchen schwarz. Der Cephalothorax ist dunkelbraun, an den Seiten des Cephalothorax

schwarz, vorn am hellsten; die Mandibeln hellbraun, an der Basis geschwärzt, Lippenteil und Maxillen schwarzbraun, ebenso das am Rande tiefschwarze Sternum. Die Palpen braun, an der Spitze schwärzlich. Die Beine sind schwarzbraun oder schwarz, die Patellen rotgelb, ebenso die Oberseite und die Spitzen der Tibien, besonders an den beiden vorderen Paaren, sowie ein schmaler Ring an der Basis der Metatarsen, der besonders an den hinteren Paaren deutlich ist. Abdomen mit Spinnwarzen und Epigaster tiefschwarz; die Lungendeckel bräunlich.

Länge des Cephalothorax 1,5 mm, die größte Breite 1,4 mm. Die Beine der hinteren Paare erheblich länger als die der vorderen; das III. Paar kürzer als das IV. Länge des I. Paares: Coxa + Trochanter 0,6; Femur 1,1; Patella + Tibia 1,4; Metatarsus + Tarsus 1,5 mm; des IV. Paares bezw. 0,9; 1,4; 1,9; 2 mm. Totallänge I 4,6, IV 6,2 mm.

Fundort: Abbaja See-Ladscho, Febr. 1901 (v. Erlanger). ♀.

Gen. ***Theridium*** Walck. 1805.

35. *Theridium darolense* Strand 1906, l. c. S. 615, No. 25.

♀. Die vordere Augenreihe fast gerade oder ein klein wenig recurva; die M.A. ein wenig größer, unter sich um ihren Durchmesser, von den S.A. um etwa ²/₃ desselben entfernt. Die hintere Augenreihe gerade; die Augen gleich groß, die M.A. unter sich um ihren Durchmesser, von den S.A. ein klein wenig weiter entfernt. Das Feld der M.A. vorn unbedeutend breiter als hinten und kaum breiter als lang. Die vorderen Mittelaugen schwarz und in schwarzen, innen zusammenfließenden Flecken stehend; die hinteren M.A. sehr schmal, die S.A. innen breit gemeinsam, außen schmal schwarz umringt. — Der Clypeus in der Mitte und unteren Hälfte stark gewölbt und hervorstehend, deutlich höher als das Feld der M.A. lang. — Die Mandibeln dünn, parallel, ziemlich zylindrisch, doch gegen die Spitze verschmälert, etwa noch ein halbes Mal so lang wie Clypeus hoch, am vorderen Falzrande mit zwei großen Zähnen. — Die Maxillen sehr lang, sogar die Spitze der Mandibeln überragend, doppelt so lang wie der Lippenteil, der erheblich breiter als lang und vorn breit gerundet ist. — Das herzförmige Sternum ist so breit wie lang, vorn der Quere nach stark gewölbt, mit deutlichen Höckern vor den Coxen I—III, hinten stumpf gerundet, zwischen den breit getrennten Coxen IV kurz verlängert. — Die Beine scheinen einige Stacheln gehabt zu haben, dieselben sind

aber meistens abgerieben, so daß genauere Angaben nicht gegeben werden können. Der Längenunterschied derselben ist sehr bedeutend: die des ersten Paares messen: Coxa + Trochanter 0.9, Femur 3, Patella + Tibia 3,2, Metatarsus + Tarsus 3,5 mm, zusammen also 10,6 mm; die des III. Paares bezw. 0,9: 1,6: 1,4: 1,7, zusammen also 5,6 mm. — Abdomen ein wenig breiter als lang (bezw. 2,9 und 2,5 mm) und fast so hoch wie lang, an den Seiten unten etwas zusammengedrückt, oben längs der Mitte etwas abgeflacht oder an der hinteren Abdachung sogar ausgehöhlt, letztere ist oben vertikal auf die Spinnwarzen gerichtet, unten ein wenig nach vorn schräg abfallend; die Spinnwarzen sind also subterminal und ganz stark hervorstehend. Keine Höcker weder am Rücken noch am Epigaster. — Epigyne bildet eine erhöhte, braunschwarze, hinten von einer geraden, scharf schmalen, erhöhten Leiste begrenzte Platte, die in der Mitte eine knopfförmige, unten schwach quer eingedrückte, nach hinten gerichtete, tief schwarze Erhöhung, die besonders in Fluidum stark hervortritt, hat.

Cephalothorax ist gelb mit schwärzlichem Rand und ebensolchen, vorn verbreiterten Mittelstreifen. Abdomen hellgrau, fein heller und dunkler punktiert, am Rücken jederseits mit einer Reihe von vier großen, schwarzen Schrägflecken, die Seiten meistens schwärzlich, mit einem sich bis ans Bauchfeld hinunterziehenden schwarzen Querstreif, der Bauch sonst heller, aber die Spinnwarzen von einem breiten, schwarzen Ring umgeben. Die Beine breit und scharf, schwarz und dunkelbraun geringt, im Grunde wie der Cephalothorax.

Genaueres über die Färbung und Zeichnung im folgenden.

Der Mittelstreif des Cephalothorax vorn so breit wie das ebenfalls schwärzliche Augenfeld, am Brustteile undeutlicher, aber noch an der hinteren Abdachung zu erkennen; jederseits geht von demselben eine feine, dunkle, durch die hintere Seitenfurche verlaufende Linie ab. Mandibeln gelb, an der Basis innen mit einem undeutlichen, dunkleren Fleck und an der Spitze ein wenig gebräunt. Maxillen und Lippenteil bräunlichgelb mit weißlichem Innen- und Vorderrande, bezw. nur Vorderrande; der Lippenteil an der Basis seitlich schwarz umrandet. Sternum schwärzlich mit je einem helleren Fleck vor den Coxen. Femur I an der Basis unten mit einem Fleck und in der Mitte mit einem unten viel breiteren, oben schmal unterbrochenen Ring hellbraun, sowie an der Spitze einen schmäleren, dunkleren Ring. Patellen I unten an der Spitze mit einem schwarzen

Fleck. Tibia I an der Basis schmal schwarz umrandet, in der Mitte breit, aber undeutlich hellbraun, an der Spitze schmal schwarz geringt; letzterer Ring oben zweimal gelblich unterbrochen. Die Tarsen an der Spitze schwach gebräunt. Bein II ganz wie I; III und IV ebenso, nur daß die Ringe unten jedenfalls meistens schärfer sind, während die Mittelringe oben deutlicher unterbrochen sind oder sogar ganz fehlen (Metatarsus IV). Alle Coxen weißlichgelb, auffallend heller als die anderen Glieder. — Palpen wie die Beine, unten an der Spitze des Tibialgliedes und die ganze Spitze des Tarsalgliedes verdunkelt. — Das Rückenfeld des Abdomen an der Basis mit einem vorn gleichmäßig gerundeten, hinten in der Mitte winkelförmig ausgeschnittenen, mit den spitzen Enden sich seitlich und etwas nach hinten verlängernden, schwärzlichen Querfleck, hinter dessen Enden dann die oben erwähnten Querflecke folgen, von denen das hintere Paar als lange, schmale, parallele Längsflecke, welche fast die Spinnwarzen erreichen, auftreten. Von dem winkelförmigen Ausschnitt des vordersten Fleckes bis zu den Spinnwarzen verläuft ein Längsband, das doch nur hinten scharf begrenzt und heller als die Grundfarbe ist. Das Rückenfeld ist vorn und an den Seiten durch eine unbestimmt schwärzliche, hinten an der Oberseite einmal ausgezackte Längsbinde von der ebenfalls hellgrauen unteren Hälfte der Seiten getrennt; von dieser Längsbinde zieht die oben erwähnte, verticale schwarze Binde zum Bauche hinunter. Letzterer sowie das Epigaster hell braungrau; der schwarze Ring um die dottergelben Spinnwarzen sehr deutlich und charakteristisch.

Totallänge 4 mm, Cephalothorax 1,5 mm, Abdomen 2,5 mm lang.

Ähnelt in vielen Punkten *Ther. abruptum* Sim. von Khartum, weicht aber doch sowohl in der Form von Epigyne als in Farbe ab, so daß unsere Art gewiß davon verschieden sein wird. Meine beiden Exemplare sind auch in Farbe ganz gleich.

Fundort: Daroli, Febr. 1901 (v. Erlanger). ♀.

36. *Theridium Lamperti* Strand 1906, l. c. S. 615, No. 26.

♀. Cephalothorax kurz, breit, herzförmig, in den Seiten stark gerundet, vorn stark verschmälert, aber allmählich, ohne scharfe Einbuchtung, in den Kopfteil übergehend, an den Seiten, sowie in der Mitte, stark gewölbt; die Seitenfurchen so schwach, daß sie fast nur durch die dunklere Farbe zu erkennen sind, und auch die Rückengrube seicht mit im Grunde zwei kurzen, hinten zusammenhängenden Längsfurchen; die größte Höhe des Rückens

in der Mitte, von da nach vorn und hinten allmählich gewölbt, abfallend, so daß die hinteren M.A. erheblich niedriger als der Höhepunkt des Rückens sich befinden. Die ganze Oberfläche reticuliert, oben jedoch schwach glänzend, am Rande etwas runzelig, oben an den Seiten des Kopfteiles einige wenige Haare, sonst ganz kahl; der Rand ist scharf aufgeworfen und mit entfernt stehenden kurzen Härchen besetzt. — Die dünnen, schwachen Mandibeln doppelt so lang wie Clypeus hoch, die Außenränder parallel, die Innenränder von der Mitte an schwach nach außen divergierend; am vorderen Falzrande 2 (3?) kurze stumpfe Zähne. Der breite, vorn fast gerade abgeschnittene Lippenteil erreicht nicht die Mitte der langen Maxillen; diese erreichen nicht die Spitze der Mandibeln. — Die hintere Augenreihe gerade; die Augen alle gleich groß, die M.A. unter sich um ihren Durchmesser, von den S.A. um ein klein wenig mehr entfernt. Die vordere Augenreihe schwach recurva; die M.A. bei weitem die größten, unter sich etwa um ihren Durchmesser, von den S.A. um weniger entfernt. Das Feld der M.A. vorn breiter als hinten und etwa so lang wie vorn breit; vorn stark hervorstehend. Die S.A. auf einer kleinen gemeinsamen Erhöhung, sich berührend. — Clypeus unten stark hervorstehend, etwa so hoch wie das Feld der M.A. lang, in der Mitte nicht gewölbt. — Von der Seite gesehen erscheinen das Patellar- und Tibialglied der Palpen fast gleich lang, letzteres aber an der Spitze ein wenig dicker als das erste und als es selbst an der Basis ist; beide zusammen jedenfalls nicht länger als das lange, pfriemenförmige Tarsalglied, dessen Kralle etwa 6 Zähne besitzt. — An den Beinen sind die Femoren bis und mit den Tibien verhältnismäßig dick, die Metatarsen und Tarsen dagegen stark verjüngt; beide letzteren Glieder ganz dicht, die anderen sparsamer mit langen, abstehenden, bräunlichen Haaren bewachsen; die „Theridiiden-Borsten" der Tarsen IV sind in einer Anzahl von 9 vorhanden, stark, unten fein gekerbt, an der Spitze schwach nach oben gebogen und heben sich scharf von der übrigen Behaarung ab. Abdomen ist wahrscheinlich oben mit längeren braunen, unten mit kürzeren gräulichen Haaren sparsam bekleidet gewesen. — Die Spinnwarzen ganz stark hervorstehend, und die unteren erheblich länger als die oberen.

Cephalothorax unrein bräunlich gelb, vorn am dunkelsten, mit schwärzlichen Seitenfurchen, Rückengrube, Rand und Ringe um die Augen. Mandibeln, Maxillen und Lippenteil gelbbraun, die Maxillen vorn schwarz umrandet und mit weißlicher Spitze und

Innenrand, Lippenteil mit weißlicher Spitze und schwärzlichem Seitenrand. Sternum schwärzlichbraun; Palpen bräunlichgelb, das Tarsalglied rötlich. Coxen, Trochanteren und Basis der sonst schwarzen Femoren bräunlichgelb und zwar so, daß das Gelbe an der Hinterseite, das Schwarze an der Vorderseite am weitesten verbreitet ist. Die Patellen rötlich- oder bräunlichgelb, an der Spitze, besonders unten, geschwärzt. Die Tibien oben geschwärzt bräunlichgelb, unten größtenteils schwarz, besonders an der Spitze. Die Metatarsen bräunlich, besonders an der Spitze, die Tarsen gelblichbraun. — Die Färbung des Abdomen ist offenbar schlecht erhalten, doch läßt sich folgendes erkennen: Grundfarbe oben hellgrau mit am Rücken jederseits einem schwarzen, abgerundeten, etwa bis zur Mitte reichenden Längsfleck; hinter diesem jederseits zwei längliche, schmale, schwach gebogene, etwas schräg gestellte, schwarze Querflecke und oberhalb der Spinnwarzen zwei parallele, nahe beisammenstehende, etwas unregelmäßige, schwarze Längsflecke. Durch diese Flecke wird eine helle Rückenbinde, die doch von der Grundfarbe kaum abweicht, begrenzt. Die Seiten und der Bauch etwas dunklergrau, z. T. mit feinen weißlichen Flecken; um die gelblich und weißlich gefärbten Spinnwarzen ein tiefschwarzer Ring. Die Färbung des Abdomen erinnert sehr an die von *Ther. darolense.*

Epigyne erscheint in Fluidum gesehen als ein rundes, dunkelbraunes, erhöhtes Feld, in welchem hinten ein helleres Mittelstück gelegen ist, das etwa doppelt so breit wie lang ist und zwei kleine, runde, dunkelbraune, in ihrem Durchmesser entfernte Gruben einschließt; zwischen diesen bemerkt man eine seichte Längsfurche. Trocken gesehen erscheint Epigyne als ein dunkelbrauner, runzeliger, mit langen, starken, gerade emporgerichteten, schwarzen Borstenhaaren dicht besetzter Wulst, der vorn am stärksten erhöht ist und an der hinteren Abdachung, kurz vor der Rima genitalis, die erwähnten kleinen Gruben, die nun unter sich bedeutend mehr als um ihren Durchmesser entfernt erscheinen, zeigt.

Totallänge 5 mm. Cephalothorax 2 mm lang, 1,5 mm breit in der Mitte, kaum 1 mm breit vorn. Abdomen 3 mm lang und fast ebenso breit und wahrscheinlich ungefähr gleich hoch, ist aber etwas zerdrückt, so daß die Form nicht ganz sicher zu erkennen ist. — Länge der Beine: (I fehlt); II Coxa + Trochanter 1, Femur 2, Patella + Tibia 1,9; Metatarsus + Tarsus 2,2 mm; III bezw. 0,9; 1,9; 1,2; 2 mm; IV bezw. 1; 2,2; 2,2; 2,5 mm. Totallänge: (I?); II 7,1; III 6; IV 7,9 mm.

Fundort: Ginir-Daua 22. April bis 5. Mai 1901 (v. Erlanger). ♀. Zu Ehren des Herrn Oberstudienrat Dr. Lampert (Stuttgart) benannt.

Gen. ***Latrodectus*** Walck. 1805.

37. *Latrodectus 13-guttatus* (Rossi) 1790.

Fundorte: Gabes (Süd-Tunesien). 18. Juni 1901 (Vosseler). ♀ subad. — Var. *lugubris* (L. Duf.) 1820 von Marsa (Central-Tunis) 9. Juni 1901 (Vosseler), ♀, und von Wäldchen bei der Sebkha Sedjoumi (Tunis), 7. Juni 1901 (Vosseler). ♀ subad.

38. *Latrodectus Schuchi* C. L. Koch 1836.

Fundort: Meckeria, Juni 1894 (Vosseler). ♀.

39. *Latrodectus geometricus* C. L: Koch 1841.

Fundort: Webi Mane, Ende März 1901 (v. Erlanger) (Var. *3* Thorell); Ladscho 12. Februar 1901 (v. Erlanger) ♀ subad.: Graëba (Süd-Tunis) (Vosseler), zweifelhaftes Exemplar.

40. *Latrodectus cinctus* Blackw. 1865.

Diese Art scheint in Abyssinien ganz häufig zu sein; es liegen nämlich vor zahlreiche Exemplare aus Abbaja See-Ladscho, Februar 1901, und von Daroli, Februar 1901, ein einziges von Fluß Mane, März 1901 und von Akaki-Luk Aballa, 1900, sämtliche von Baron Erlanger gesammelt.

♀. Epigyne weicht von derjenigen von *L. 13-guttatus* oder *Schuchi* nicht besonders ab; sie bildet eine tiefe Grube, die etwa doppelt bis dreifach so breit wie in der Mitte lang ist und hinten von einem geraden, an den Enden ganz schwach procurva gebogenen, schmalen, scharfen Rand, der in der Mitte nicht ausgerandet wie bei *13-guttatus*, sondern vielmehr ein wenig emporgebuchtet ist und so einen Bogen bildet, dessen Höhepunkt eben in der Mitte liegt; er ist schärfer und dünner als bei *Schuchi*, ganz vertical gestellt und weißgelblich gefärbt, was besonders in Fluidum gesehen ganz charakteristisch ist. Der Vorderrand ist gleichmäßig recurva gebogen, dunkelbraun, nicht besonders aufgeworfen, sondern geht ohne Grenze in die gewölbte, hornige, etwa halbkreisförmige, dunkelbraune, vordere Partie der Epigyne über.

Was Blackwalls Beschreibung betrifft, so stimmt sie mit den zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren in einem Punkt nicht, nämlich daß die Spitzen der hinteren Querbinde des Abdominalrückens in Verbindung mit dem Längsfleck oberhalb der Spinn-

warzen stehen sollten; letzterer ist an allen meinen Exemplaren scharf von den übrigen hellen Zeichnungen sowohl des Bauches als des Rückens getrennt; auch nach Dahl wäre die von Blackwall beschriebene Verbindung nur ausnahmsweise vorhanden. Dieser Fleck ist übrigens die konstanteste aller Zeichnungen und scheint nie gänzlich zu fehlen; bei ganz erwachsenen Weibchen ist das Abdomen in den meisten Fällen sonst einfarbig schwarz, nur dieser Fleck bleibt, wenn auch etwas reduziert. Beiderseits desselben, zwischen ihm und den Enden der dritten Rückenbinde, verläuft meistens eine schmale, kurze, weißliche Linie, und an seiner Vorderspitze liegt oft ein kleiner rundlicher Fleck, der doch meistens mit dem Längsfleck, nie aber mit der Querbinde, verschmilzt. Wenn am deutlichsten gezeichnet ist der Bauch ganz von einem viereckigen, an den beiden Seiten etwas zusammengeschnürten, weißen Fleck bedeckt und beiderseits der Spinnwarzen liegen zwei kleine weiße Punktflecke. Meistens ist aber nur eine schmale Querlinie vor den Spinnwarzen und hinter der Spalte vorhanden, und selbst diese Zeichnung verschwindet bei den alten. Die Metatarsen und Tarsen sind bei jüngeren erheblich, bei älteren weniger deutlich heller als die übrigen Glieder.

Die S.A. stehen ein wenig näher beisammen als bei *13-guttatus*.

Ein erwachsenes ♀ zeigt folgende Dimensionen: Cephalothorax 4 mm lang, 3,5 mm breit; Abdomen 9 mm lang und 7,5 mm breit. Beine: I Coxa + Trochanter 2, Femur 6, Patella + Tibia 6, Metatarsus 5,5, Tarsus 2 mm; II bezw. 2; 4,5; 4; 3,5; 1,5 mm; III bezw. 1,5; 4; 3; 3; 1 mm; IV bezw. 2,2; 6; 5,5; 5,2 mm. Totallänge also: I 21,5; II 15,5; III 12,5; IV 18,9 mm.

Unter den Exemplaren von Daroli befand sich auch ein ♂. Sein Abdomen ist tiefschwarz, an der Basis mit einer schmalen Querbinde und hinten beiderseits mit zwei Schrägflecken, von denen der vordere der größte ist, weiß und etwas silberglänzend, am Rücken vorn, bezw. in der Mitte mit zwei Paaren großen, runden, bräunlichen Muskelpunkten und oberhalb der Spinnwarzen einem schmalen, bräunlichen Streifen. Epigaster gelblichbraun, hinten mit einem helleren Mittelfleck. Die Spinnwarzen gelbbraun, ein Fleck vor denselben etwas heller. Der Cephalothorax hinten schwarzbraun, vorn dunkel rötlichbraun; die Mandibeln vorn, die Maxillen am Vorder- und Innenrande und der Lippenteil am Vorderrande gelblichbraun. Sternum mit undeutlichem, hellerem Mittelstreif. Beine schwarzbraun, die Metatarsen und Tarsen rötlich. — Totallänge 4 mm. Cephalothorax

2 mm lang; Abdomen 2,5 mm lang und 1,5 mm breit. Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1, Femur 3,5, Patella + Tibia 3,5, Metatarsus 3,5, Tarsus 1,5 mm; II bezw. 2,5 (Femur); 2; 2; 1 mm; III bezw. 1,8; 1,2; 1,2; 1 mm; IV bezw. 3,5; 3; 3; 1,2 mm. Totallänge (ohne Coxen + Trochanteren): I 12; II 7,5; III 5,2; IV 10,7 mm.

Gen. **Teutana** Sim. 1881.

41. *Teutana triangulosa* (Walck.) 1802.

Fundort: Bir Hooker, Libysche Wüste, Wad-i-Natron, VI. 1902 (Fr. Heim). ♀.

Von Daroli, Februar 1901 (v. Erlanger), liegen zwei subadulte Individuen einer *Teutana*-Art vor, welche wohl nur *triangulosa* sein wird, wenn sie auch der typischen Färbung letzterer Art entbehren. Abdomen im Grunde schwarz; das Rückenfeld vorn beiderseits von einer schmalen, weißlichen, etwas hinter der Mitte reichenden Binde, welche nur hinten ein Paar Erweiterungen, die sich doch nicht als einzelne Flecke getrennt haben, zeigt. Die Mittelbinde ist vorn schmal, parallel, erweitert sich in der Mitte zu einem unregelmäßigen, etwas gelblichen Fleck, und setzt sich hinten als ein linienförmiger Streifen fort, der zuerst eine kleine dreieckige Erweiterung und dann über den Spinnwarzen vier schmale, sich an den Seiten verbindende, gebogene Querlinien, welche mit dem hellen, breiten Seitenstreif des Bauches zusammenfließen, aufweist. Beine und Cephalothorax hell bräunlichgelb, letzterer vorn und in den Furchen schwach geschwärzt. Habitus, Augenstellung etc. wie bei *triangulosa*.

Gen. **Lithyphantes** Thorell 1870.

42. *Lithyphantes Paykullianus* (Walck.) 1805.

Liegt in vielen Exemplaren vor und zwar von Akaki-Luk Aballa, November — Dezember 1900; Daroli, Februar 1901 (forma *typica* und *obsoleta* m.); Fluß Mane, März 1901 (f. *obsoleta* m.) und Abbaja See-Ladscho, Februar 1901 (f. *obsoleta* m.), sämtliche von Baron Erlanger gesammelt, sowie von Tuggast (Algeria), 1893 (Dr. Krauss) (forma *hamata* C. L. K.).

Die Exemplare zeigen eine so weitgehende Variabilität, nicht nur in der Färbung, sondern auch in der Augenstellung, Dicke und Länge der Beine, sowie in Epigyne, daß, wenn man nicht die allmählichen Übergänge vor sich hätte, leicht versucht sein würde, mehrere Species daraus zu machen. Die Varietäten genauer zu

fixieren, ist doch sehr schwierig, wenn man sich nicht ausschließlich an die Färbung halten will, in welchem Falle man aber mit den alten Kochschen Formen stehen bleibt. Das einzige mehr zuverlässige Unterscheidungsmerkmal, das ich habe auffinden können, ist die Verschiedenheit in der Form der Epigyne. Diese zeigt nämlich außer der bekannten Form, die sich durch eine fast lineäre Grube, deren Hinterrand in der Mitte schwach verdickt und deren Vorderrand schwach niedergedrückt, bezw. ausgerandet ist, auszeichnet, noch eine Form, die keine eigentliche Grube, sondern nur ein etwas undeutliches, hinten von einem schmalen, in der Mitte mit einem kleinen schwarzen Höcker versehenen Rand begrenztes Feld aufweist, das vorn keinen scharf markierten Rand oder Grenze besitzt. Deutliche Übergänge zwischen diesen beiden Formen habe ich nicht gesehen. Ob es sich hier um verschiedene Entwicklungs-, bezw. Alterzustände handelt, kann ich nicht angeben; bis weiteres möchte ich es für berechtigt halten, letztere Form mit einem besonderen Namen, f. *obsoleta* Strand, zu belegen. Dieselbe ist unter den vorliegenden Exemplaren bei weitem häufiger als die typische, mit deutlicher Grube versehene Form.

Gen. ***Asagena*** Sund. 1833.

43. *Asagena violacea* Strand 1906, l. c. S. 615, No. 27.

♀. Von der Seite gesehen erscheint Cephalothorax von hinten schwach ansteigend, um die kurze, aber tiefe Rückengrube, die etwa so lang wie die beiden hinteren M.A. + ihr Zwischenraum ist, deutlich niedergedrückt, der Kopfteil vorn und hinten gleichmäßig gewölbt, und die größte Höhe zwischen den Beinen I und II, so daß die hinteren M.A. deutlich niedriger als der Höhepunkt des Kopfteiles sitzen. Der Brustteil an den Seiten schwach gerundet, am Übergang in den Kopfteil plötzlich verschmälert. Die ganze Oberfläche sehr fein, am Rande etwas gröber retikuliert, glatt, glänzend; der Rand deutlich aufgeworfen, mit einer Reihe von sehr kurzen, aber steifen, nach vorn gerichteten und schwach gebogenen Haaren besetzt; am Kopfteile jederseits der Mittellinie eine einzelne, stellenweise verdoppelte Reihe von kurzen, schwarzen, vorwärts gerichteten Haaren und einige ziemlich kurze, schwarze Borsten zwischen und unter den Augen; die übrige Oberfläche unbehaart. Kopf- und Brustteil seitlich schwach gewölbt mit deutlichen Furchen. Clypeus ist vorn und an den Seiten stark aufgetrieben, vorn aber in der Mitte mit einer vertikalen Einsenkung; von vorn gesehen

ragen seine Seiten weit außerhalb der S.A. und die Höhe beträgt ungefähr das Doppelte der Länge des mittleren Augenfeldes. — Die hintere Augenreihe gerade und die Augen gleich groß, länglichrund; die M.A. unter sich etwa um ihren Durchmesser, von den S.A. noch ein halb mal so weit entfernt. Die S.A. auf einer kleinen Erhöhung sehr nahe beisammen, aber sich nicht berührend. Die vordere Reihe gerade: die M.A. ein wenig kleiner als die S.A. und schwarz, während alle die anderen weißlich glänzen, unter sich um ihren Durchmesser, von den S.A. um etwas mehr entfernt sind. Das Feld der M.A. ein wenig länger als breit und vorn ein klein wenig schmäler als hinten. — Die Mandibeln kurz, stark, an der Basis stark gewölbt, gegen die Spitze von vorn und hinten etwas zusammengedrückt, aber sowohl die Außen- als die Innenränder parallel, die innere Spitze scharf vorstehend; am vorderen Falzrande zwei starke, vorwärts gerichtete und ein viel kleinerer, nach innen gerichteter Zahn, am hinteren Rande gar keine. Die Vorderseite mit starken, kurzen, schwarzen, in Längsreihen angeordneten Haaren besetzt. Die Klaue kurz, hräftig, wenig gekrümmt. — Die Maxillen vorn gerade abgeschnitten, an der Außenseite der Spitze eine scharfe Ecke bildend, am Außenrande mit einigen wenigen langen, nach hinten gebogenen, schwarzen Borsten, sonst sparsam mit kurzen, schwarzen Haaren besetzt. — Sternum wenig länger als breit (bezw. 1,5 und 1,4 mm), hinten kurz und nicht scharf zugespitzt, zwischen den Coxen IV nicht verlängert, sparsam kurz und schwarz behaart und beborstet, fein runzelig, glänzend, kaum gewölbt, ohne Seitenhöcker. — Die Beine mit kurzen, dicken, stark gewölbten Coxen, deren hintere, äußere Ecke scharf und etwas ausgezogen ist. Die Trochanteren III und IV an der Hinterseite mit einem kleinen, lang beborsteten Höcker. Die Beine kräftig, gleichmäßig dick, sehr regelmäßig, reihenweise, abstehend schwarz beborstet mit einigen auffallend langen, senkrecht stehenden Haaren dazwischen; Stacheln sind gar keine vorhanden. Die Tarsalkrallen mit etwa 7 gleich langen und starken Zähnen. Die Tasterkralle kurz, stumpf, aber stark gebogen, mit etwa 5 Zähnen. — Abdomen über Cephalothorax weit vorgezogen, von der Seite gesehen vorn spitz, fast winklig, am Rücken abgeflacht, hinten breit gerundet und steil abfallend, die Spinnwarzen überragend. Von oben gesehen erscheint es vorn und hinten zugerundet, vorn aber sichtbar schmäler als hinten, mit der größten Breite in oder ein wenig hinter der Mitte. Am Rücken zwei Paare großer, schwarzer, weiß umrandeter, stark

auffallender Muskelpunkte, von denen das hintere Paar das größte und dessen Punkte unter sich am weitesten entfernte ist. Hinter der Mitte noch zwei weitere Paare ähnlicher, aber viel kleinerer Muskelpunkte. Das ganze Abdomen ziemlich sparsam mit schwarzen, abstehenden, borstenähnlichen Haaren bekleidet. — Epigyne bildet eine hellgelbe, schwach ausgehöhlte, abgerundete, etwa sechseckige Platte, die etwa so lang wie breit. von einem schmalen braunen Rand umgeben und hinten etwas vorstehend ist, und welche fast ganz von einem braungrauen, schwarz umrandeten, trapezförmigen Mittelstück, das vorn am breitesten und daselbst in der Mitte etwas ausgerandet ist, ausgefüllt wird.

Cephalothorax und Extremitäten rotgelb, die letzteren etwas heller. Am Kopfteile sind die Seitenfurchen und eine feine, sich vorn gabelnde, bis zu den Augen reichende Mittellinie dunkelbraun. Am Brustteil jederseits zwei schwarzbraune, scharf begrenzte, weit oberhalb dem Rande endende, durch die Furchen verlaufende, schmale Streifen, die gegen die Vorder-, bezw. Hinterseite der Coxen II gerichtet sind, und hinten jederseits ein ähnlicher Streifen, der sich mit dem Vorderende der ebenfalls schwarzbraunen Rückenfurche unter einem nach vorn konvexen Bogen verbindet. Der Seitenrand schmal weißlich, kurz oberhalb desselben eine damit parallele dunklere Linie. Mandibeln, Maxillen und Lippenteil mehr bräunlich, letztere an der Spitze weiß. Sternum bräunlich rot, mit undeutlichem, hellerem Mittellängsstreif und schmal verdunkeltem Rande. Die Metatarsen und Tarsen mehr bräunlich. — Abdomen ist braunrötlich mit violettem Anfluge; in der Mitte des Rückens eine von der Basis bis kurz vor den Spinnwarzen reichende, schmale, unregelmäßig begrenzte, weiße Längsbinde, die (an diesem Exemplar!) vor der Mitte zwei- oder dreimal, hinter der Mitte einmal unterbrochen ist: von den drei vorderen Stücken derselben ist dasjenige an der Basis lang und schmal, die beiden anderen rundlich und fast zusammenhängend. Am Hinterende hat die Binde drei Erweiterungen, von denen die beiden vorderen nur als dreieckige, beiderseits scharf zugespitzte Flecke auftreten, während die hintere eine schmale, nach unten gegen die Seiten der Spinnwarzen sich verlängernde Querlinie bildet. Die Seiten unbestimmt heller punktiert und mit drei größeren, rundlichen, undeutlichen Flecken. Der Bauch einfarbig rötlich violett; beiderseits, sowie hinten und um die Spinnwarzen mehrere undeutliche, zusammenfließende hellere Längsstriche, durch welche das Bauchfeld von den Seiten breit ab-

gegrenzt wird. Epigyne blaßgelb, die Lungendeckel lebhafter gelb, die Spitze der Spalte breit braun umringt. Die Spinnwarzen dottergelb, an der Basis weiß umsäumt und mit weißer Spitze.

Totallänge 7,5 mm. Cephalothorax 3,5 mm lang, in der Mitte 2,5 mm, vorn 1,5—2 mm breit; Abdomen 5 mm lang, 3,5 mm breit, 3 mm hoch. Länge der Beine: I Coxa + Trochanter 1,5, Femur 2,9, Patella + Tibia 3,5, Metatarsus 2,4, Tarsus 1,4 mm; II bezw. 1,5; 2,5; 2,9; 2; 1,4 mm; III bezw. 1,3; 2,2; 2,5; 1,5; 1,1 mm; IV bezw. 1,6; 3; 3,6; 2; 1,5 mm. Totallänge: I 11,7; II 10,3; III 8,6; IV 11,7 mm.

Fundort: Daroli, Febr. 1901 (v. Erlanger). ♀.

Gen. ***Enoplognatha*** Pav. 1880.

44. *Enoplognatha mandibularis* (Luc.) 1842.

Fundort: Hammam bou Hadjar, V. 1894 (Vosseler). ♀.

Artenverzeichnis.

Synopsis der deutschen Blindwanzen (Hemiptera heteroptera, Fam. Capsidae).

Von Dr. **Theodor Hüeber**, Generaloberarzt a. D. in Ulm.

XI. Teil.

(**Div. Cyllocoraria.** Fortsetzung.)

Globiceps Latr. (*Kelidocoris* Kol.)

Leib verlängert (beim Weibchen selten nur länglich), meist schwarz und häufig stellenweise mit silbernen Schüppchen bedeckt. Der senkrechte Kopf ist von wechselnder Gestalt, beim Weibchen oft mehr oder weniger kugelig und hinter den Augen meist bald leichter, bald stärker zusammengeschnürt (ausgenommen die Männchen von *Gl. salicicola* und *dispar*). Der kaum vorspringende Kopfschild ist bald von der Stirne leicht getrennt, bald fließt er mit derselben (besonders bei den Weibchen) zusammen. Die Backen sind äußerst schmal, nur lineär. Der gegen sein Ende allmählich zugespitzte Schnabel reicht meist bis zur Spitze der Mittelbrust. Die Augen sind meist vom Pronotum mehr oder weniger entfernt. Die Fühler sind beim Männchen in der Mitte des untern Augenteils, beim Weibchen unterhalb desselben innseits eingefügt; das erste Fühlerglied ist kurz, immer viel kürzer als der Kopf und gerade; das zweite Glied ist gegen sein Ende zu deutlich verdickt, beim Weibchen meist sogar ziemlich stark; die beiden letzten Glieder sind zusammen meist kürzer als das zweite (beim Männchen von *Gl. dispar* gleich lang). Das trapezförmige Pronotum ist kaum in die Quere gezogen, seine Seiten sind geschweift, seine vordere Einschnürung außerordentlich fein und nur seitlich wahrnehmbar, die Schwielen (Buckel) sind gut ausgebildet, manchmal stark erhöht, hinter denselben findet sich eine die Seiten überragende Querrinne. Der Fortsatz der Vorderbrust ist gerandet, die äußeren Ecken ragen beiderseits höckerig an der Pfannenspalte vor; die fast wagrechte

Mittelbrust ist reifig beschlagen. Die Halbdecken sind beim Männchen stets ausgebildet, beim Weibchen häufig verkürzt: die Membran ist zweizellig. Die vorderen Hüften sind kurz und reichen nicht bis zur Mitte der Mittelbrust, die hinteren Hüften stoßen aneinander: die Beine sind ziemlich lang, die Schenkel verlängert, die Schienen mit gleichfarbenen feinen Dornen besetzt; an den hinteren Tarsen sind die beiden letzten Glieder fast gleichlang: die Klauen sind ziemlich lang und breit geschweift. Das Männchen hat große, vorstehende Haftzangen. — Die Arten dieser Gattung leben in ganz Europa: die Gattung selbst ist von der verwandten Gattung *Cyllocoris* durch die aneinanderstoßenden hinteren Hüften, durch ihren längeren Schnabel und durch das vorne weniger eingeschnürte Pronotum unterschieden. Nach Reuter.

Schlüssel zu den Arten der Gattung Globiceps Latr. nach Reuter (H. G. E. III, p. 555 ff.).

1. (2.) Wangen vorne eng (zusammengedrängt), hinten und hinter den Augen vertieft. Zügel gut abgegrenzt. Das erste Schnabelglied überragt nicht die Backen. Das erste Fühlerglied ist das kürzeste von allen. Die Pronotum-Buckel sind konisch und streben auseinander. (Untergattung *Globiceps* Latr.) *sphegiformis* Rossi.
2. (1.) Wangen hinten nicht vertieft. Zügel nicht oder nur ganz undeutlich abgesondert. Das erste Schnabelglied reicht bis zur Spitze der Kehle. Das erste Fühlerglied reicht fast bis zur Kopfschildspitze oder sogar noch etwas darüber hinaus. (Untergattung *Kelidocoris* Kol.)
3. (4.) [Leib braunrotgelb, Kopf pechschwarz, Schildchenspitze schwarz . . . Der südrussische *fulvicollis* Jakovl.]
4. (3.) Leib schwarz oder pechschwarz. Erstes Fühlerglied (bisweilen auch der Grund des zweiten) und Beine rostfarben oder ockergelb.
5. (16.) Scheitel beim Männchen immer deutlich gerandet. Leib mit silbernen leicht abfallenden Schüppchen bedeckt oder meistens zum mindesten an der Pronotumfurche, am Schildchengrund, an seitlichen Brustflecken, an der Clavusnaht und am Keilgrund mit silbernen Schüppchen versehen. Halbdecken des Weibchens bald ausgebildet, bald gekürzt, doch mindestens bis zur Rückenmitte reichend. Zweites Fühlerglied des Weibchens allmählich keulenförmig verdickt. Halbdecken schwarz, während ein (manchmal nur schmaler, manchmal auch ganz fehlender) Fleck hinter dem Coriumgrund und der Keil (Spitze meist ausgenommen) weiß, sowie der ganze Clavus (oder doch sein größter Teil) und am Corium eine Binde an der Spitze oder wenigstens ein Fleck an der Naht dunkelbraun oder schwarz ist.
6. (11.) Scheitel auch beim Weibchen mehr oder weniger gerandet, über den Augen nicht oder kaum erhöht.

7. (8.) [Männchen und Weibchen mit ausgebildeten Halbdecken und einander sehr ähnlich. Scheitel in beiden Geschlechtern hinter den Augen nicht verlängert, sein hinterer Rand . . .
Der spanische *Picteti* Fieb.
8. (7.) Weibchen kurzflügelig (soweit bis jetzt bekannt).
9. (10.) [Halbdecken nicht über die Mitte des Rückens (Hinterleibs) hinausreichend, von weißer Farbe, ohne Membran . . .
Der südrussische *albipennis* Jakovl.
10. (9.) Halbdecken beim Weibchen bis zum vierten Hinterleibsabschnitt reichend, von schwarzbrauner Farbe, Coriumgrund (ziemlich breit) und Seitenrand schmutzig hellgelb oder braungelb oder lehmgelb, ersterer sowie der Keil heller, Clavusgrund und Commissur dunkelbräunlich. Keil beim brachypteren Weibchen stets vollständig weißlich. Scheitel beim Weibchen ziemlich eben, mehr oder weniger deutlich gerandet. Pronotum mit ziemlich erhöhten stumpfen Buckeln. Rechte Haltzange des Männchens klein, unregelmäßig herzförmig, ihr äußerer Lappen ziemlich verlängert, der linke am Grunde außen in einen Zahn erweitert mit 2 spitzen Haken, der äußere sich erhebend und leicht gekrümmt, der innere fast sichelförmig. *sordidus* Reut.
11. (6.) Scheitel beim Weibchen immer ungerandet, mehr oder weniger gewölbt.
12. (13.) Scheitel beim Männchen nicht gewölbt, sein Rand erhöht, fast gerade und nahezu an die Augen reichend, vorher beiderseits deutlich vertieft; beim Weibchen gewölbt, ungerandet, aber über die Augenfläche ganz leicht sich erhebend, der Rand selbst drehrund; Stirne beim Weibchen ziemlich gewölbt. Augen des Männchen vom Pronotum nicht abstehend. Pronotum beim Männchen am Grunde etwa um $2^2/_3$ mal breiter als vorne, Buckel beim Männchen kaum, beim Weibchen nur wenig erhöht, Querrinne beim Männchen ziemlich verschwommen. Rechte Haltzange des Männchens unregelmäßig . . . *salicicola* Reut.
13. (12.) Scheitel beim Männchen mit erhöhtem Rand, seitlich gebogen.
14. (15.) Scheitel beim Männchen ziemlich flach, sein Rand erhöht und seitlich leicht geschweift (gebogen), beim Weibchen leicht gewölbt, ungerandet, sein Rand abfallend und ziemlich scharf, über die Augenfläche sich leicht erhebend; Stirne beim Weibchen fast senkrecht. Augen beim Männchen vom Pronotum kaum entfernt. Pronotum beim Männchen mit deutlicher Querrinne, Buckel beim Weibchen stark erhöht und stumpf gerundet. Haltzange des Männchens rechterseits unregelmäßig herzförmig, der äußere Lappen kürzer und breiter, der innere länger . . . *cruciatus* Reut.
15. (14.) Scheitel beim Männchen bis zum Rand gewölbt, der Rand in der Mitte bogenförmig gekielt, beim Weibchen (mit seinem stark kugeligen Kopf) ungerandet, sehr gewölbt, seitlich gesehen über die Augenfläche sich hoch erhebend, fast höher als der dritte Augenteil; Stirne beim Männchen stark gewölbt. Augen in beiden Geschlechtern vom Pronotum abstehend; Pronotum selbst wie bei

cruciatus. Rechte Haltzange beim Männchen nach links winkelig mehr oder weniger verlängert . . . *flavomaculatus* FAB.

16. (5.) Scheitel bei beiden Geschlechtern ungerandet. Kopf groß, beim Männchen etwas schmäler als der Pronotumgrund, beim Weibchen breiter als dieser und dabei fast kugelig. Die Augen springen beim Weibchen nicht vor, beim Männchen auffallend stark. Am Leib fehlen die silbernen Schüppchen. Die beiden letzten Fühlerglieder zusammen sind beim Männchen so lang wie das zweite, dieses zweite Glied ist beim Weibchen von seiner Mitte ab plötzlich stark spindelförmig verdickt. Die Halbdecken sind beim Männchen blaßbraun, während der Coriumgrund, die Clavusnaht und der Keil weißlich sind, letzterer mit bräunlicher Spitze; beim Weibchen sind die Halbdecken meist stark verkürzt, vollständig lederartig, weißlich mit großem braunem Fleck unter der Mitte. Der Hinterleib des Weibchens ist abgerundet-erweitert. *dispar* BOH.

Vorstehende, von mir wörtlich verdeutschte Tabelle REUTER's ist insoferne zu berichtigen, als oben statt *Gl. cruciatus* REUT.: „*G. flavomaculatus* F.“ und statt REUTER's *G. flavomaculatus* (FAB.): „*G. selectus* FIEB. (vergl. PUTON, Cat. 1899, p. 69) zu setzen ist. In dieser Tabelle fehlt weiterhin der REUTER unbekannte, in England lebende *G. ater* DGL. SC., sowie die erst neuerdings beschriebenen *G. juniperi* REUT. (Österreich) und *G. gracilis* JAK. (Irkutsk). — Der synonyme Gattungsname *Kelidocaris* KOL. trifft, wie aus obiger Tabelle zu ersehen, nicht für die ganze dermalige Gattung *Globiceps* LATR. zu.

127 (519) *sphegiformis* ROSSI.

Langgestreckt, vollständig schwarz, glanzlos, mit kurzen schwarzen Härchen (nicht besonders dicht) sowie an einzelnen Stellen (Seiten der Brust, 2 Punkte auf dem Schildchen, 1 Punkt vor der Clavusspitze, 1 Binde vor der Coriummitte, 2 Flecke am Keilgrund) mit silberweißen Schüppchen bedeckt, was aber nur bei frischen, gut erhaltenen Exemplaren scharf und deutlich wahrzunehmen ist. Der oben und vorne gewölbte, beim Weibchen halbkugelige, senkrechte Kopf ist doppelt so breit als der vordere Pronotumrand und beim Männchen nur wenig schmäler, beim Weibchen sogar noch breiter als der hintere Pronotumrand; der Hinterrand des Scheitels ist scharfkantig, geschweift, ausgerandet; der nicht vorspringende Kopfschild fließt am Grunde mit der Stirne zusammen; die Wangen sind vorne zusammengedrückt, hinter den Augen eingedrückt; die Zügel sind gut abgesondert; die Kehle ist lang und halb aufrecht; der in der Mitte erdfarbene, oben und unten pechbraune Schnabel

überragt nicht die Mittelhüften, sein erstes Glied nicht die Backen; die länglichen, braunen Augen springen nicht im geringsten vor. Die Fühler haben etwa $^3/_4$ Körperlänge; ihr erstes Glied ist kurz, viel kürzer als der Kopf und rostgelb; das schwarze zweite Glied ist bei beiden Geschlechtern gegen sein Ende zu ziemlich stark verdickt und um $^1/_3$ länger als die beiden letzten Glieder zusammengenommen; diese sind dunkelbraun und, wie schon gesagt, zusammen kürzer als das zweite; das vierte Glied ist etwas mehr als halb so lang wie das dritte. Das schwarze, vorne zusammengeschnürte Pronotum ist vorne schmal und fast horizontal, hinten gewölbt und abfallend, seine Seiten laufen anfangs parallel bis zur silbrigbeschuppten Querrinne, dann gehen sie stark auseinander, die Buckel sind sehr hoch, fast kegeligspitz und streben breit auseinander. Das Schildchen trägt 2 Silberschuppenfleckchen an der Spitze; 2—3 weitere finden sich je an den Seiten der Brust; der schwarze, glänzende Hinterleib ist hinten erweitert. Die matten, schwarzbraunen Halbdecken tragen wieder zwei Querbinden von silberweißen, leicht abstreifbaren Haarschüppchen (einen Querstrich auf dem Corium, vor seiner Mitte, einen außen am Clavus hinter der Mitte, und 2 Flecke am Keilgrund. Rt.); die Membran ist vollständig schwarzbraun, nur am Keilende findet sich ein fast durchsichtiger kleiner Fleck. Die Beine sind rötlichgelb (rostfarben), die Hinterschenkel, Spitze ausgenommen, sowie die hinteren Schienen braun; alle Tarsen sind braun. Die weibliche Legeröhre ragt fast über die Bauchmitte hinaus. Länge ♂ ♀ $5^1/_3$ mm ($2—2^2/_3$‴). — Diese Art ist durch den Bau ihrer Pronotumbuckel, durch die Kürze des ersten Schnabel- und ersten Fühlerglieds, durch die hinten vertieften Wangen, durch die deutlich abgesonderten Zügel usw. leicht zu unterscheiden.

Cimex sphaegiformis Rossi, Faun. Etrusc. 1790, II, 250, 1345.

Globiceps capito Lepeletier et Serville, Encycl. méthod. 1825, X, p. 326. — Laporte, Ess. class. syst. Suppl. 1832, p. 85. — Amyot et Serville, Hist. d'Hémipt. 1843, p. 282, 1, pl. 6, fig. 1. — Costa, Cim. Regn. Neap. Cent. 1852, III, 46, 2. — Fieber, Criter. 1859, 24.

Capsus bifasciatus Herrich-Schäffer, Nomencl. entom. 1835, p. 48. — Wanz. Ins. III, 1835, p. 48, fig. 265 (nec Fab.!). ♂.

Capsus decoratus Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, p. 88, No. 71 (exkl. Synon.). — Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 10 und 46, sp. 30. — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 474, 4.

Capsus sphegiformis HERRICH-SCHÄFFER, Wanz. Ins. IX, 1853, Index, p. 40.

Phytocoris sphegiformis KOLENATI, Mel. ent. 1845, II, 110, 85.

Sphegiformis AMYOT, Ent. fr. Rhynch. 1848, p. 215, No. 258.

Globiceps sphegiformis FIEBER, Eur. Hem. 1861, p. 283, 1. — REUTER, Bih. Vet. Akad. Handl. III, (I), p. 28. — Hem. Gymn. Eur. III, 1883. p. 387, 1 (und 555), Tab. V, fig. 30 (Kopf und linke Haltzange des ♂). — Revis. synon. 1888, II, p. 298, No. 277. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889. p. 134. — PUTON. Cat. 4. éd. 1899, p. 69. 1.

Bayern: bei Augsburg. KITTEL. — Bei Bamberg meist auf Eichenbüschen und sonstigem Gesträuche. FUNK. — Württemberg: bei Ulm, im Blau- und Lautertal, 7, nicht häufig. HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: sur les jeunes pousses des chênes; Trois-Épis, Villé, Soultzbach, Remiremont, Metz; pas rare; 6. REIBER-PUTON. — Nassau: ♂ ♀; Wiesbaden; auf Eichen, z. B. hinter dem Turnplatz, nicht selten; 6—7. KIRSCHBAUM. — Thüringen: bei Georgenthal, selten. KELLNER-BREDDIN. — Von Dr. SCHMIEDEKNECHT (Blankenburg) gesammelt. FOKKER. — Schlesien: im Juli einzeln auf Hecken an Wiesen, doch weniger gemein als *C. clavatus* L.; um Breslau, Glogau, Salzbrunn. SCHOLZ. — In der Ebene und im Gebirge, im Juli, auf Hecken, nicht häufig. . . . ASSMANN.

Im Sommer auf Wiesen; selten. Das Weib hat ein anderes Ansehen, ähnlich den unvollkommenen Weibern von *Capsus flavomaculatus*, größeren Kopf und viel kürzere, doch ganz ausgebildete Decken. HERRICH-SCHÄFFER.

Einzeln auf Wiesen, an Gesträuch, in Deutschland, Frankreich, der Schweiz, Italien. FIEBER.

Hab. in Quercu (sec. PUTON et REIBER), Rhamno (Jaroscheffski) etc.: Europa media et meridionalis: Germania (Augsburg, Wiesbaden), Austria (Gresten), Silesia, Helvetia, Podolia, Hungaria, Halicia, Gallia (Lorraine! et Gall. mer.), Portugal, Italia, Sardinia, Graecia!, Rossia meridionalis (Charcow, Sarepta), Caucasus (Derbent). REUTER.

Hab. Middle and S. Europe, S. Russia, Caucasus. ATKINSON.

(Schweiz: viel seltener als *C. clavatus* L., aber nicht so allgemein verbreitet; im Juli einzeln auf Hecken an Wiesen, besonders in den Weingeländen der nördlichen Schweiz. MEYER. — Selten, einzeln auf niederem Gebüsch an sonnigen Waldrändern und auf üppigem Graswuchs an Berghalden, besonders in den Weingeländen der nördlichen und westlichen Schweiz, im Juni und Juli. . . . FREY-

Gessner (1864). — Nachtrag (1871): Scheint, wie in Deutschland, auch bei uns vorzugsweise im Juni und Juli auf jungen Eichentrieben an frisch abgeholzten Berghalden der Molasse- und Juragegenden vorzukommen. Frey-Gessner. — Graubünden: bisher nur im Engadin, bei Tarasp. Killias. — Tirol: Gfrill am Gampen, auf Hecken, selten. Gredler. — Steiermark: Plabutsch, Mitte Juni (Dorfmeister). Eberstaller. — Bei Graz, nach Gatterer. Strobl. — Niederösterreich: bei Gresten sehr selten, auf Wiesen. Schleicher. — Böhmen: bisher wenig beobachtet; im Baumgarten bei Prag einmal von Gebüsch abgeklopft (6); bei Eger auf *Centaurea Scabiosa* selten. (D. T.), Duda. — Prag, Pelz, 8. Juni; . . Zawist, an niederen Eichenbüschen, im Juli; Neuhütten, in Waldschlägen einzeln und immer selten, Juli. Nickerl. — Mähren: einmal in den Anlagen am Floriani-Platz in Proßnitz abgeklopft; auch bei Brünn und Milkov. Spitzner. — Livland: selten, auf Nußgesträuch, im Juli. Alle durch die leicht abwischbaren Silberschüppchen hervorgebrachten Zeichnungen sind nur bei sehr gut erhaltenen Exemplaren deutlich. Flor. — Frankreich: Dép. du Nord (Lille): très-rare; un seul exemplaire pris dans un jardin, à Fives, en septembre. Lethierry. — Dans toute l'Europe. Amyot.)

* *sordidus* Reut.

Mattschwarz, oben mit ganz feinem, hellem Flaum, stellenweise auch mit silbernen Schüppchen bedeckt. (Reuter kennt, 1883, nur das Weibchen!) Kopf etwa so breit wie der Pronotumgrund, sein Hinterrand hinter den Augen gerade: Scheitel (beim Weibchen) ziemlich eben, oberhalb der Augen sich nicht erhebend, mehr oder weniger deutlich gerandet, der Hinterrand senkrecht abfallend, vor demselben beiderseits eine vertiefte Quergrube (wodurch der Rand etwas erhöht erscheint); Kopfschild etwas vorspringend und an seinem Grunde von der senkrechten Stirne abgesetzt; die braunen Augen stehen vom Pronotum etwas ab; der braune, am Grund rostfarbene Schnabel überragt die mittleren Hüften. Die rostbraunen Fühler sind etwa $^1/_3$ kürzer als der Leib; ihr erstes, rostbraunes Glied ist etwa um die Hälfte kürzer als der Kopf; das rostbraune zweite Glied ist in seiner äußeren Hälfte ziemlich stark verdickt und daselbst schwarzbraun; die beiden letzten schwarzbraunen Glieder sind zusammengenommen kaum kürzer als das zweite; das dritte ist etwa um $^3/_7$ kürzer als das zweite, das vierte, mit rostfarbener Spitze, ums Doppelte kürzer als das dritte. Das Pronotum der brachypteren Form ist am Grunde so lang wie breit, an der Spitze nur wenig breiter.

seine Seiten sind ziemlich tief geschweift, vorne über der Mitte gerundet, hernach schief erweitert, die vorderen Winkel stumpf, die hinteren spitz; die Buckel sind ziemlich erhaben, abgestumpft, leicht glänzend, die Rinne dahinter gegen die Seiten zu vertieft. Der äußere Verbindungsrand am Hinterleib ist häufig weißlich. Die gelbbraunen (manchmal ockergelben, lehmfarbenen oder schwarzbraunen) Halbdecken sind ziemlich stark verkürzt und nur bis zum vierten Rückenabschnitt reichend sowie ganz fein hell beflaumt; der Coriumgrund (ziemlich breit) und der Keil ist blaßgelb und spärlich mit silbernen Schüppchen besetzt, Clavusgrund und Commissur sind braun, der Keil (beim brach. ♀) häufig weißlich; die bräunliche Membran ist kaum wahrnehmbar; manchmal, wenn die Halbdecken dunkelbraun sind, ist der Coriumgrund (ziemlich breit) und der äußere Rand schmutzig hellgelb und der Keil zeigt einen großen, fast rundlichen weißen Fleck, der von einem schmutziggelben Saum eingefaßt ist. Die Hüften sind dunkel, die Schenkelringe heller; die Beine sind rostfarben, die Schenkel braun (ihre rostfarbene Spitze ausgenommen), die rostfarbenen, dunkelgespitzten Schienen tragen gleichfarbene kleine Dorne; die dunkelbraunen Tarsen zeigen helleren Grund. Länge: ♀ $3^1/_3$ mm. — Diese Art ist kürzer und breiter als *cruciatus* Reut. (*flavomaculatus* F.) und durch ihren Kopfbau, durch die kürzeren und anders gefärbten Fühler, durch die beim brachypteren Weibchen kürzeren Halbdecken, durch den vollständig weißen Keil sowie durch die Farbe der Beine leicht zu unterscheiden. Nach Reuter.

Reuter unterscheidet (l. i. c.) zwei Spielarten:

Var. α: Halbdecken schwarzbraun, Corium am Grunde (ziemlich breit) und am Seitenrande schmutzig hellgelb, der Keil weißlich.

Var. β: Halbdecken gelbbraun oder erdfarben, Coriumgrund (ziemlich breit) und Keil ziemlich hell, Clavusgrund und Commissur dunkelbraun.

Globiceps sordidus Reuter. Pet. Nouv. Ent. 1876, II, No. 144, p. 21, 1. — Hem Gymn. Europ. III, 1883, p. 390, 5 (und 556), Tab. V, Fig. 23 (forcipes maris hujus? caput feminae). — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 134. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 69, 5.

Hab. in Gallia (Var.!) D. Dr. Puton, Austria inferior, D. Kempelen (Mus. Vienn.), D. Reiber; Hungaria (Pesth!) a D. no D. re Horvath detectus. Reuter (1883).

Hab. France, Austria. Atkinson (1889).

* *Globiceps salicicola* Reut. in Skandinavien und Finnland — (*Capsus flavomaculatus* var. 1 F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 97, „hemielytris fusco-nigris, macula antica obsoleta, cunei vero parva". — *Globiceps fulvipes* Reut. Rev. crit. Caps. 1875, p. 118, 2. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. 134, 2 nec Scop.! — Bih. Vet. Ak. Handl. III, (I), p. 28. — Ent. Monthl. Mag. XV, p. 66. — *Globiceps salicicola* Reuter, Abo Hem. 1880, p. 171. — Ent. Monthl. Mag. XVII, 1880, p. 13, 3. — Medd. Soc. Faun., Flor.. Fenn. V, 171, 80. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 392, 6 (und 556). Tab. V, Fig. 21 (forcipes maris, caput feminae). — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 134. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 69, 6) mit den 3 Varietäten α, β, γ lebt im nördlichen Europa auf Weiden, besonders *Salix rosmarinifolia* und auf *Betula nana*; diese Art unterscheidet sich (nach Reuter) von *G. flavomaculatus* F. (= *selectus* Fieb.) durch den Bau ihres Kopfes, durch ihre weit weniger vorstehenden Pronotumbuckel, durch den weit kürzeren (beim ♂ schmalen) Fleck vor der Corium-Mitte, durch den beim Männchen an der Spitze halbschwarzen Keil, durch den Bau des Pronotum und der Haltzange des Männchens usw.; von *Gl. cruciatus* Reut. (= *flavomaculatus* F.) unterscheidet sich *Gl. salicicola* durch den Kopfbau, durch die viel niedrigeren Pronotumbuckel, durch den beim Weibchen ziemlich drehrunden Scheitelrand, während derselbe beim Männchen fast gerade ist, durch den davor beiderseits deutlich vertieften Scheitel, durch die Farbe der Halbdecken beim Männchen, durch den Bau der Haltzangen usw. — In seiner Rev. crit. Caps. 1875, p. 119, beschreibt Reuter auch noch eingehend die zugehörige Nymphe.

---

* *Gl. Juniperi* Reut., neue Art, Männchen, aus Österreich! Prof. O. M. Reuter in Helsingfors schreibt in seinen Miscellanea hemipterologica in Öfversigt af Finska Vetenskap-Societeten Förhandlingar Bd. XLIV, p. 175, 61: „Dr. Handlirsch hat mir einige Exemplare einer *Globiceps*-Art gesandt, die er Anfang August bei Grebenzen in Österreich auf *Juniperus nana* und *Pinus mughus* var. *pumilio* fand, mit der Vermutung, daß es *Globiceps salicicola* Reut. (in Skandinavien und Finnland lebend) sei. Wir kennen schon früher eine Capside, *Psallus lapponicus* Reut., die in Lappland auf *Salices* lebt, auf den Gebirgsketten Mitteleuropas aber nur auf Coniferen gefunden worden ist. Auch *Plesiodema pinetellum* Zett. ist von Mag. B. Poppius in Lappland ebenso auf *Salix* gefunden worden. Es wäre darum nicht unmöglich, daß *Globiceps salicicola*

REUT. ähnlicherweise in Mitteleuropa seine Lebensart verändert hätte. Die mir gesandten Exemplare aber, die übrigens den Typen von *salicicola* außerordentlich ähnlich sind, weichen von diesen in der Form des Kopfes wesentlich ab. Dieser, sowohl beim Männchen wie beim Weibchen, ist nämlich bei der Art HANDLIRSCH's, von oben gesehen, viel kürzer und mehr transversell, indem der Scheitel stärker abschüssig und die Stirn weniger gewölbt ist. Auch ist der Kopf, besonders der des Weibchens, im ganzen etwas kleiner und der Scheitelrand auch des Weibchens scharf, bisweilen durch einen undeutlichen Bogeneindruck fast gekielt. Ferner ist der Schnabel länger und reicht bis an die Spitze der Hinterhüften. Obwohl die Genitalzangen des Männchens dieses *Globiceps* und die des *Gl. salicicola* beinahe ähnlich gebildet sind, glaube ich doch, daß die beiden Formen als spezifisch verschieden betrachtet werden müssen und nenne die österreichische *Gl. juniperi*. Statt einer ausführlichen Beschreibung wird es genügen, hier die Differenzen in Kürze hervorzuheben"[1]:

1. *Globiceps salicicola* REUT. ♂: der Kopf ist von oben gesehen nur halb so lang als breit; ♀: der Kopf ist nur wenig schmäler als der Pronotumgrund, von oben gesehen etwa um $^2/_5$ kürzer als breit, der Scheitel bis an seinen Rand gewölbt, nicht gerandet, der Rand selbst abgestumpft, die Stirne ziemlich gewölbt; der Schnabel ragt in beiden Geschlechtern nur wenig über den Grund der Mittelhüften hinaus.

2. *Globiceps Juniperi* REUT., neue Art! ♂ Kopf von oben gesehen wenig mehr als um $^3/_8$ kürzer denn breit; ♀ Kopf nur wenig (aber doch deutlich) schmäler als der Pronotumgrund, von oben gesehen mindestens ums Doppelte kürzer als breit, der Scheitel ziemlich flach (eben), sein hinterer Rand wenigstens in der Mitte scharf (zugespitzt), dabei gerandet oder leicht bogenförmig gerandet, Stirne nur ganz leicht gewölbt; Schnabel in beiden Geschlechtern bis zur Spitze der hinteren Hüften reichend.

128 (520) *flavomaculatus* FAB. FIEB.

C. niger elytris maculis duabus flavis: posteriore puncto nigro. FABRICIUS.

Schwarz, wenig glänzend, oben ziemlich kahl (nach DOUGLAS und SCOTT, die (1865) allerdings nur e i n männliches, FIEBER vor-

[1] Die beiden „lateinischen" Diagnosen bringe ich hier „wörtlich verdeutscht". H.

gelegenes, englisches Exemplar dieser Art kennen. ist das Pronotum mit sehr kurzen silberweißen und sind die Halbdecken mit einzelnen hellgelben Härchen bedeckt; als besonderes Merkmal führen sie die schwarze Keilspitze an). Das Weibchen dieser Art hat stets verkürzte Halbdecken, doch kennt SAUNDERS (1892) ein makropteres Weibchen, dessen Decken etwa Hinterleibslänge haben. Schon DOUGLAS-SCOTT betonen die große Ähnlichkeit dieser Art mit *G. selectus* FIEB., von dem sie sich nur durch ihren etwas kleineren Wuchs und die weniger vorspringenden Pronotum-Buckel unterscheide. SAUNDERS findet diese Art gleichfalls dem *G. selectus* FIEB. „außerordentlich ähnlich", nur etwas kleiner; das Männchen weniger lang, sein Kopf weniger glänzend, das zweite Fühlerglied kürzer, der Scheitel flacher, das Pronotum vorne breiter, der Hals länger, die Halbdecken kürzer, die Flecken längs der Seitenränder weniger ausgedehnt; das Weibchen bezeichnet SAUNDERS als leicht erkennbar durch seinen weniger kugeligen Kopf, die kleineren, weniger glänzenden Pronotumbuckel und die dementsprechend weniger geschweiften Seiten. Nach REUTER (1883) steht diese Art gleichsam in der Mitte zwischen *flavomaculatus* (F.) REUT. (= *selectus* FIEB.) und dem nordischen *salicicola* REUT.; von ersterem (*selectus* FIEB.) unterscheidet sich das Männchen durch den oben etwas flacheren Scheitel und dessen gekielten Rand, wobei der Kiel selbst gegen die Seiten zu leicht gebogen und daselbst ziemlich abgestumpft ist, durch die über die Scheitelfläche leicht sich erhebenden Augen, durch die weit weniger gewölbte Stirn und durch den Bau der Haltzangen; das Weibchen durch den viel weniger hohen Scheitel. Vom nordischen *Gl. salicicola* unterscheidet sich unser Männchen dadurch, daß der Scheitel vor dem feiner gekielten Rande nicht beiderseits vertieft ist, weniger glänzt, der Scheitel-Kiel feiner, seine Seiten deutlich gebogen und gegen das Auge zu beiderseits abgestumpft sind sowie das Auge selbst kaum erreichen, daß das Pronotum hinten schmäler und weniger gewölbt, der Fleck am Coriumgrund größer ist und die Haltzangen anders gestaltet sind; das Weibchen durch seinen höheren Scheitel und die mehr erhöhten Pronotumbuckel. Von beiden (d. h. von *selectus* FIEB. und *salicicola* REUT.) unterscheidet sich unser Männchen durch die deutlich kürzeren Halbdecken. — Nach Aufführung dieser, wie zu ersehen vielfach subjektiver, Unterschiede bringe ich nun die Beschreibung selbst, wobei ich mich zumeist auf jene REUTER's stütze: Der schwarze Kopf ist beim ♀ glänzend, so breit wie der Pronotumgrund, hinter den Augen kurz zusammengeschnürt, vorn und hinten gleich abfallend,

der Scheitel gewölbt, ungerandet, der Rand selbst abschüssig, aber nicht rund, ziemlich zugespitzt, jedoch nur wenig über die Augenfläche sich erhebend, die Stirne fast senkrecht und ziemlich gewölbt; beim ♂ ist der Kopf matt, etwa $^1/_3$ schmäler als der Pronotumgrund, hinten leicht aber ziemlich scharf gerandet, der Scheitel ziemlich eben, der Rand gegen die Augen zu erhaben, beiderseits am Auge stumpf, die Stirne ziemlich gewölbt. (FIEBER, 1861, schreibt: „Nacken eben, die Leiste gerade, nur die Enden vorwärts gebogen“). Die dunklen Augen stehen beim ♂ vom Pronotum kaum ab und sind oben etwas über die Scheitelfläche erhöht. Am rostfarbenen Schnabel ist das erste Glied pechfarben. An den Fühlern ist das erste Glied rostfarben (am Grund schmal dunkelbraun), und überragt beim ♀ nicht, beim ♂ nur um ein Geringes den Kopfschild; das schwarze zweite Glied ist beim ♀ von der Mitte ab gegen die Spitze zu ziemlich stark verdickt. Das Pronotum ist beim ♂ vor den Buckeln am Grunde $1^1/_2$mal breiter als an der Spitze, nur wenig breiter als am Grunde lang, seine Fläche nach vorne abfallend, die Querrinne hinter den Buckeln weniger deutlich, die Buckel ziemlich erhoben und ziemlich flach; beim ♀ ist das Pronotum am Grunde fast ums Doppelte breiter als an der Spitze, gleich lang wie breit, der Hinterrand so breit wie der Kopf samt Augen, die Seiten stark geschweift, ebenso der Grund, die ziemlich stark quer gerunzelte Fläche ist fast wagrecht, die Buckel sind hier stark erhöht, glatt und stumpf abgerundet. (FIEBER schreibt: „Buckel des Pronotum nach vorn stumpf, etwas gewölbt; Weibchen mit mehr vorstehenden Buckeln“.) Die Halbdecken sind beim ♂ immer ausgebildet, das schwarze Corium zeigt gleich hinter seinem Grunde einen großen, dreieckigen, weißlichen Fleck, der innen bis zur Clavusnaht reicht, der Clavus (bei beiden Geschlechtern) schwarz, der Keil weißlich mit schwarzer Spitze, die Membran groß und schwarz; beim ♀ sind die Halbdecken verkürzt, der Keil kurz, nur innseits, die Membran kurz, schwarz, nur innseits, ohne Zellen. (FIEBER schreibt: „Enddrittel des Corium gleich breit bindenförmig sanftwellig, schwarz; Halbdecken beim Weibchen unvollständig, ohne Membran, das Corium hinten abgerundet, die Binde außen roströtlich, mit dem schwarzen Clavus fast ein Kreuz bildend.“) Beine rostfarben, die Schenkel (Spitze ausgenommen) bisweilen bräunlich, auch die hinteren Schienen manchmal an Grund (und Spitze) bräunlich; die Tarsen mit bräunlicher Spitze. Die Haltzange des ♂ rechterseits unregelmäßig herzförmig usw. Länge 5 mm ($2-2^1/_2'''$); nach REUTER: ♂ 6, ♀ $3^3/_4$ bis $4^2/_3$ mm.

Reuter unterscheidet noch (l. i. c.) eine Var. β (= *Gl. suturalis* Reut. l. c.): Die Halbdecken schmutzig weißgelb, das Corium gegen seine Spitze zu blaß schmutzig ockergelb, der Coriumgrund, der ganze Clavus und ein gemeinsamer runder Fleck am Corium um die Commissur herum schwarz. ♀.

Lygaeus flavomaculatus Fabricius, Ent. Syst. 1794, IV, p. 182. 169.

Capsus flavomaculatus Fabricius, Syst. Rhyng. 1803, p. 247. 30.

? *Polymerus flavomaculatus* Kolenati, Mel. ent. II, 1845. 103, 75 verisim.

Globiceps flavomaculatus Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 284, 5. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 364, 2. — Reuter, Ent. Monthl. Mag. 1880, XVII, 13, 2. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 69, 7.

Globiceps fulvipes Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, p. 279, 2 (nec Reuter!).

Globiceps cruciatus Reuter, Öfv. Finsk. Vet. Soc. Förh. XXI, 36, 1. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 393, 7 (und 556). Tab. V, fig. 20 (forcipes, caput feminae). — Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 281. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 133.

Globiceps suturalis Reuter, Öfv. Finsk. Vet. Soc. Förh. XXI, 37, 11 = Var.

Bayern: bei Bamberg meist auf Eichenbüschen und sonstigem Gesträuche. Funk. — Württemberg. Roser. — Bei Ulm in lichten Laubwaldungen. 7 und 8. Hüeber. — Baden: Karlsruhe, Sandhausen, Frauenalb, Durlach, 7. H. Bei Griesbach. 8. F. Meess. — Elsaß-Lothringen: commun sur différents arbres dans toute la région. Reiber-Puton. — Westfalen: *G. flavomaculatus* Fab. nec Fieb. (?! H.): von Cornelius bei Elberfeld erbeutet; bei Münster bis jetzt noch nicht aufgefunden. Westhoff. — Thüringen: überall ziemlich selten. Kellner-Breddin. — Von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker. — Mecklenburg: auf Weidengebüsch an Wiesen nur sehr einzeln gefangen, z. B. bei Quitzenow, Dierchow. Raddatz. — Schlesien: wie *C. distinguendus* H.-Sch. (*Allaeonotus fulvipes* Scop.) und mit ihm, doch seltener. Scholz. — siehe unter *Cylloc. flavonotatus* Boh.! Assmann. — Provinz Preußen. Brischke.

An Eichengebüsch, auch auf Waldwiesen, durch ganz Europa. Fieber.

Hab. in Salice: Suecia (Gotland!), Dania (frequentius!), Scotia!, Anglia!, Gallia! Germania, Hispania, Portugal!, Corsica!, Italia

(Stazzano!), Helvetia!, Austria!, Halicia, Hungaria!, Dalmatia (Ragusa!). Graecia (Peloponnesos!). *Rossia meridionalis* (Kasan, Sarepta, Orenburg), Transcaucasia, Karabagh. REUTER.

(Schweiz: H.-SCH. Fig. 384 [*Capsus distinguendus* H.-SCH. = *Allaeonotus fulvipes* SCOP. = N. 31 (427) dieser Synopsis, eine bei dieser Art nicht vereinzelte Verwechslung!? H.] allenthalben in der Schweiz von den letzten Maitagen bis Mitte August auf allen Wiesen und grasigen Abhängen sehr häufig, doch nie gesellschaftlich, vom Tal bis über 3000′ s. M. FREY-GESSNER. — Graubünden: Ebene bis montane Region, namentlich in der letzteren . . . KILLIAS. — Tirol: Levico, Augusto unum specimen ♂. FERRARI. — Steiermark: bei Graz, nach GATTERER. EBERSTALLER. — *flavomac.* F. *selectus* FIEB. *salicicola* REUT. [was nach PUT. Cat. 1899 drei verschiedene Arten sind! H.] bei Graz 1 ♂ von GATTERER gefunden; in Hainen und Waldblößen bei Admont ♂♀ selten; *Gl. cruciatus* REUT. auf Waldlaub bei Admont und in Holzschlägen des Damischbachthurm 3 ♂, Steinbrück 2 ♀. STROBL. — Böhmen: *Gl. cruciatus* REUT. (= *flavomac.* FIEB. nec FAB.) an Waldrändern und in Holzschlägen, auf jungen Birken, auch auf Spartium, selten; Sobieslan (7); Hohenmauth. DUDA. — Prag, Zawist, August; Neuhütten an sonnigen Waldrändern von Eichen geklopft, Aug. . . . NICKERL. — Mähren: auf jungen Birken; um Proßnitz, Milkov. SPITZNER. — Frankreich: Dép. de la Moselle: Ars, Plappeville: commun. BELLEVOYE. — Dép. du Nord: rare; fortifications de Lille, en juillet. LETHIERRY. — England: . . . a single example ♂ taken on Dartford Brent, by sweeping amongst grass, flowers etc. on 2nd August 1863 (determ. FIEBER); this species is very closely allied to *selectus* . . . are they distinct? DOUGLAS and SCOTT. — On Sallows etc., not uncommon . . . SAUNDERS).

129 (521) *selectus* FIEB.

C. flavomaculatus niger nitidus: elytris albobimaculatis: macula postica puncto nigro terminata; pedibus luteis. FALLÉN.

Schwarz, glänzend, oben fast kahl, stellenweise mit leicht abfallenden silbernen Schüppchen bedeckt, das Männchen länglich mit stets ausgebildeten, das Weibchen länglich oval mit verkürzten (nur ganz selten ausgebildeten) Halbdecken. Der stark glänzende, glatte, schwarze Kopf ist beim Männchen gewölbt, etwa 1/4 schmäler als der Pronotumgrund, am hinteren Scheitel stark gekielt, der Kiel selbst vollständig oder manchmal nur in der Mitte sichtbar; beim Weibchen ist der Kopf stark kugelig, ungerandet, stark gewölbt,

über die Augenfläche sich erhebend: die Stirn ist beim ♂ stark gewölbt, beim ♀ senkrecht, gewölbt, stark glänzend. (Fieber schreibt: „Scheitel bis zum Nacken herabgewölbt, die Leiste bogig.") Die dunklen Augen sind bei beiden Geschlechtern von der Pronotumspitze entfernt. Der Schnabel ist rostfarben, erstes Glied und Spitze dunkel. Die schwarzen Fühler sind von Körperlänge oder etwas darüber; ihr erstes Glied ist rostrot, beim ♂ zweimal, beim ♀ dreimal länger als der Kopf: das zweite Glied ist vollständig schwarz und gegen die Spitze zu beim ♂ nur wenig, beim ♀ ziemlich stark verdickt; die beiden letzten Glieder sind rostfarben (manchmal auch dunkelbraun) und zusammengenommen kürzer als das zweite. Das Pronotum hat in beiden Geschlechtern eine mit silbernen Schüppchen besetzte Rinne vor seiner Mitte; beim Männchen ist es hinten stark erweitert, am Grunde etwa 1 ½mal breiter als an der Spitze, sein Hals sehr kurz, seine Fläche vorne geneigt, seine Buckel stark markiert und ziemlich flach: beim brachypteren Weibchen ist das Pronotum am Grunde fast um ⅔ breiter als an der Spitze, die Seiten ziemlich stark geschweift, die Fläche fast wagrecht und querrunzelig, die Buckel sehr groß, stark erhöht, glänzend, vorne gerundet, hinten geschweift; beim makropteren Weibchen ähnelt das Pronotum jenen des Männchens, nur vorne ist es weniger schmal. Das Schildchen ist schwarz mit 2 silbernen Tupfen nahe der Spitze: auch die Mittelbrust hat seitlich, über den Hüften, einen silbrigschuppigen Fleck. Die Halbdecken sind beim Männchen ausgebildet, sehr verlängert, beim Weibchen (brach.) kürzer als der Hinterleib; hier ist der Keil kurz, vorne abgerundet, die schwärzliche Membran kurz, nur innen, ohne Zellen, die Keilspitze nicht überragend: das Corium zeigt in beiden Geschlechtern gleich am Grunde einen großen, weißlichen oder hellgelben Fleck, der w e i ß e o d e r h e l l g e l b e K e i l h a t e i n e s c h w a r z e S p i t z e, Clavusnaht und Keilgrund sind mit silbernen Schüppchen besetzt, die große, schwarze Membran hat pechfarbene Adern und an der Keilspitze sowie in der kleineren Zelle einen weißlichen Fleck. (Fieber schreibt: „Grund des gelblichweißen Corium breit schwarzbraun, Hinterhälfte mit einer bis zur Mitte eckig vorstehenden, fast fünfeckigen Binde.") Die Beine sind rostrot, Grund der Schenkel hellgelb, an den Tarsen mindestens das letzte Glied braun. Die Haltezange des ♂ ist rechterseits am Grunde einfach, linkerseits nicht winkelig an ihrem äußeren Rand. Länge 5—6 mm (2¾—3'''). (Nach Reuter: ♂ 6¾, ♀ 4½—6 mm.) — Nach Reuter ähnelt diese Art dem *Gl. flavomaculatus* F. ganz

außerordentlich in ihrer Färbung, ist aber von ihm durch den Bau des Kopfes bei beiden Geschlechtern verschieden; von *Gl. salcicola* Reut. weiterhin noch durch das beim ♂ hinten viel weniger erweiterte und vorne weniger abschüssige Pronotum, sowie durch die stärker erhöhten Buckel des Weibchens. — Ich persönlich halte die Zerreißung dieser Fabricius'schen Art für überflüssig, verkünstelt und erzwungen. Reuter unterscheidet (l. i. c.) noch eine Var. β ♂ (= ? *Gl. flavomaculatus* Dgl. et Sc.; *Gl. selectus* var. β Reut. ol.): der Scheitelkiel reicht beiderseits fast bis zum Auge und ist seitlich deutlich gebogen, davor länglich gefaltet: die rechte Haltzange ist an ihrem unteren Rande schief und daselbst an der Spitze mit 2 kleinen, am Grunde verbundenen Nadeln versehen.

Die zugehörige Nymphe beschreibt Reuter (Rev. crit. Caps. p. 118): Länglich, ziemlich abgeflacht, kahl, Kopf, Thoraxrücken und Flügelstummel dunkelbräunlich, der Pronotum-Grundrand schmutzigweißlich; der Hinterleib schmutzig dunkelgrünlich, die Fühler am Grunde und die Beine rötlichgelbbraun; der Kopf weit breiter als das Pronotum, die Stirn gewölbt; das Pronotum kurz; die Flügelstummel beim Männchen lang, fast bis zur Mitte des Hinterleibrückens reichend; das zweite Fühlerglied des Männchens gegen seine Spitze zu leicht verdickt und doppelt so lang als das dritte.

Capsus flavomaculatus Fallén, Mon. Cim. Suec. 1807, 100, 8. — Hem. Suec. 1829, 120, 9. — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, 278, 6. — ? Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, p. 91, No. 76, forte! — F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 96, 10. — ? Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 10 et 46, sp. 31, verisimil.! — ? Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 469, 2, veris. — Thomson, Opusc. entom. 1871, 436, 62.

Globiceps selectus Fieber, Criter. 1859, 25, sp. 13. — Eur. Hem. 1861, p. 284, 6. — Douglas et Scott, Brit. Hem. 1865, p. 363, 1. — Reuter, Ent. Monthl. Mag. 1880, XVII, p. 12. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 69, 8.

Globiceps flavomaculatus Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 117, 1. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 133, 1. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 395, 8 (et 557), Tab. V, fig. 19 (forcipes, caput feminae). — Revis. synon. 1888, II, p. 298, No. 278. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, p. 279, 1. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 280. Plate 26, fig. 1. — Atkinson. Cat. of Caps. 1889, p. 134.

Capsus distinguendus Snellen van Vollenhoven, Hem. Neerl. 1878, 166, Tijdskr. f. Entom. XVIII. Tab. IX, fig. 5 (nec H.-Sch.!).

Bayern: bei Augsburg, am Kobel gemein; bei Freising nicht selten; Wald bei Wippenhausen, Marzlinger Wiesen, 7, Schwaiger Au. Kittel. — Bei Bamberg meist auf Eichenbüschen und sonstigem Gesträuche. Funk. — Württemberg: bei Ulm in gemischten Wäldern, 7 und 8. Hüeber. — Nassau: ♂♀; Wiesbaden, Mombach: auf Waldblößen im Gras gestreift; nur 1 ♀ mit ganzer Membran; häufig; 6—8. Kirschbaum. [Kb. hat *flavomac.* und *selectus* noch nicht getrennt. H.] — Thüringen: ? bei Georgental, selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Im Laubwalde auf niederen Pflanzen, z. B. Klee, nicht selten. Wüstnei. — Provinz Preußen. Brischke.

In Deutschland. Fieber.

Hab. praecipue in plantis umbelliferis (Douglas et Scott), in Urtica etc. Suecia!, Fennia! (frequens), Dania! (rarius), Anglia, Gallia, Germania, Bavaria, Austria, Hungaria, Halicia, Russia (Mohilev). Reuter.

Hab. Scandinavia, Britain, France, Germany, Austria, Russia. Atkinson.

(Tirol: bei Vils und Längenfeld: Bozen, Sigmundskron, Tisens und Ulten vom Juni bis August; bei Innichen bis 5000′ s. m. Gredler. — Nieder-Österreich: bei Gresten nicht selten auf Wiesen. Schleicher. — Böhmen: *G. flavomac.* Fab. Reut. = *selectus* Fieb.: an steinigen, trockenen Waldrändern, auf *Galium Mollugo*, ziemlich selten: Sobieslau (8), Königgrätz, Prag. Duda. — Mähren: Lebt auf *Galium Mollugo* an Waldrändern; um Proßnitz selten. Spitzner. — ? Livland: auf Wiesen und verschiedenem Laubholz, namentlich Erlen, häufig, im Juni und Juli. Flor. — England: a very abundant species at . . . : the ♀ is frequently to be met with by sweeping and beating Umbelliferae, but we took both sexes most commonly by searching amongst grass at the roots of broom and other bushes, in July. Douglas and Scott. — Not uncommon by sweeping etc. Saunders.)

130 (522) *dispar* Boh.

Schwarz, glänzend, sehr kurz und sehr fein hell behaart, das Männchen gestreckt, das Weibchen länglich eiförmig, kleiner und zierlicher als die andern *Gl.*-Arten, beide Geschlechter durch Bildung von Kopf, Fühlern, Pronotum und Decken erheblich voneinander abweichend, als besondere Art durch ihren Fühlerbau, die stark gekürzten, lederartigen Halbdecken des Weibchens, das Fehlen der

silbernen Schuppenhärchen usw. leicht zu unterscheiden. Am großen schwarzen Kopf ist der Scheitel in beiden Geschlechtern ungerandet (beiderseits am Auge meist ein gelber Tupfen), beim Männchen nur mäßig gewölbt, weniger stark als beim Weibchen, mit den über die Scheitelfläche stark vorspringenden Augen nur wenig schmäler als der Pronotumgrund (Hinterrand); beim Weibchen ist der Kopf groß, fast kugelig, stark gewölbt und stark geneigt, mit den großen, gewölbten, aber wenig über die Kopffläche sich erhebenden Augen zusammen breiter als der Hinterrand des Pronotum; der ockergelbe, braungespitzte Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. Die Fühler sind beim Männchen schwarz und beträchtlich länger als der Körper, beim Weibchen bräunlich und kaum länger als der Leib; beim Männchen ist das erste Glied gelb oder gelbbraun, gegen die Spitze zu dunkler; das zweite, dunkle, gegen die Spitze zu ganz allmählich und nur sehr schwach verdickt, wenig kürzer als die beiden letzten (3 und 4) Glieder zusammen, das vierte Glied $^1/_3$ so lang wie das dritte; beim Weibchen ist das erste und dritte Glied hellgelb (letzteres mit brauner Spitze), das zweite Glied schwarz und in seiner Endhälfte stark spindelförmig verdickt, das dritte unten hellgelb, oben braun, das vierte Glied dunkel und etwas mehr als $^1/_2$ so lang wie das dritte, die beiden letzten zusammen nicht so lang wie das zweite. Das Pronotum hat geschweifte Seiten und ist beim Männchen etwa $1^1/_4$ mal so breit wie lang, gegen die Spitze (nach vorne) zu ziemlich stark verschmälert, mäßig geneigt, sein Buckel nur wenig erhaben: beim brachypteren Weibchen ist es so breit wie lang, nach vorne zu nicht verschmälert, seine Fläche fast horizontal, die Spitze plötzlich stark zusammengeschnürt (oder, wie Flor sagt: der tiefliegende Vorderrand sehr schmal und undeutlich abgesetzt), der Hinterrand breit geschweift (flach ausgeschnitten Fl.), die Seiten geschweift, die Buckel erhöht und stumpf gerundet (die 2 abgerundeten Höcker seiner Mitte durch eine tiefe Längsfurche geschieden Fl.). Der Hinterleib ist beim Männchen in die Länge gezogen, beim Weibchen hinter der Mitte stark rundlich erweitert. Die hellbraunen, fast durchscheinenden Decken überragen beim Männchen weit den Hinterleib; ein dreieckiger Fleck am Grund des Corium, (die Clavusnaht) und der Keil sind weißlich, letzterer mit bräunlicher Spitze; die Membran ist groß, grau mit braunen Adern, die Zellen und ein kleiner Fleck an der Keilspitze sind glashell. Beim Weibchen sind Decken und Flügel verkürzt, erstere, vollständig lederartig, reichen kaum bis zum ersten Hinterleibsdrittel,

sind ziemlich schmal, an der Spitze (Ende) abgerundet, weiß mit großem braunem Fleck unter der Mitte. DOUGLAS und SCOTT beschreiben (Ent. Month. Mag. IV, 48, 4, P. I, fig. 4) das äußerst seltene makroptere Weibchen, in England (Northumberland) von Herrn BOLD gefangen: „äußere Hälfte des zweiten Fühlerglieds stark spindelförmig verdickt; erstes Glied gelb und nur ganz am Grunde schwarz, zweites Glied pechschwarz, drittes gelb mit pechfarbener Spitze, viertes pechfarben. Halbdecken länger als der Hinterleib; am Clavus unterhalb des Schildchenwinkels ein dreieckiger, pechschwarzer Fleck, der sich über dessen ganze Fläche ausdehnt und nur die Naht hell läßt, der Keil hell, an der Spitze schwach pechfarben. Länge $1^1/_2$—$1^3/_4$'''. Alles andere wie beim Männchen". — Die langen, schlanken Beine sind beim Männchen rötlichgelb, beim Weibchen bräunlichrot, Hüften, Schenkelringe und Grund der Schenkel sind weißgelb, die Schienen sehr fein und kurz hell bedornt. Länge 3—4 mm (2'''); (nach REUTER: ♂ $3^1/_2$—4, ♀ $2^1/_3$—3 mm).

Cyllecoris dispar BOHEMAN, Nya Svenska Hem. 1852, p. 72, 28.
Capsus dispar FLOR, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 472, 3.
Globiceps dispar FIEBER, Eur. Hem. 1861, p. 283, 3. — DOUGLAS et SCOTT, Ent. Month. Mag. II, p. 249; IV p. 48; Tab. I, fig. 4 (♂ ♀). — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 120, 3. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 136, 3. — Bih. Vet. Akad. Handl. III (1), p. 29. — Hem. Gymn. Eur. op. III, 1883, p. 397, 9 (et. 557), Tab. III, fig. 1 (♂). — SAUNDERS, Synops of brit. Hem. Het. 1876, p. 280, 4. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 281, Pl. 26, fig. 2. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 133. — PUTON, Cat. 4 éd. 1899, p. 69, 9.

(Elsaß-Lothringen: un exemplaire de Remiremont [franz. Vogesen! H.] REIBER-PUTON).

Aus Schweden. FIEBER.

Hab. in pratis et nemoribus, praecipue locis umbrosis: Norvegia (Dovre), Prof. J. SAHLBERG; Suecia (Stockholm!, Angermanland!) D. Prof. BOHEMAN; Fennia australis! et occidentalis!, D. Prof. J. SAHLBERG et ipse; Livonia, D. Prof. FLOR; Borussia!, D. Dr. STEIN; Anglia (Leicester, D. MARSHALL, Northumberland, D. BOLD); Scotia (Forres!) ipse; Gallia (Remiremont), D. Dr. PUTON. REUTER.

Hab. Scandinavia, Livonia, Germany, France, Britain. ATKINSON (Livland: sehr selten, auf Wiesen im Juni, Juli. FLOR. — England: Leicester; at the roots of grass in damp places (1876); Hatley, BOLD . . . (1892). SAUNDERS).

Strobl beschreibt (Steirische Hemipteren, 1900, St. 193), in deutscher Sprache, noch einen *Globiceps subalpinus* m. nach einem am 20. Juli auf einer Voralpenwiese der Kaiserau bei Admont gefangenen einzigen Weibchen, das er und Kustos Handlirsch (Wien) vergeblich nach der Wiener Hofmusealsammlung und Reuter's Monographie zu bestimmen versuchten, weshalb er es für neu hält. Ich selbst will keine Beihilfe zu weiterer Komplizierung der ohnehin schon äußerst zersplitterten Gattung *Globiceps* leisten. Leider ist nicht bloß unter eifrigen Lokalfaunisten, sondern selbst unter den ersten Fachautoritäten zurzeit eine wahre Sucht eingerissen, auf Grund einer einmal gefundenen etwas abweichenden Form oder auf Grund geringfügiger Unterschiede, wie sie bei Lokalrassen nicht selten vorkommen, vielfach auch bei nur vorliegendem einem Geschlecht, sofort eine „neue Art" aufzustellen. Ich persönlich erachte die hierdurch gesetzte Verwirrung als ein wahres Unglück für unsere nie zur Ruhe kommende Systematik, deren feststehende Fabricius'schen Typen solcher erzwungenen Tüpfeleien wahrlich nicht benötigen; diese Blätter bringen, notgedrungen, zahlreiche Belege solcher künstlichen Haarspaltereien, welche überdies, wie sich inzwischen schon mehrfach erwiesen, auf die Dauer nicht einmal von ihrem Urheber aufrecht erhalten werden können.

Mecomma Fieb.

Klein, mit feinem Flaum besetzt, die Männchen länglich, die Weibchen verkehrt eiförmig, beide Geschlechter in Form und Färbung sehr verschieden, das Weibchen dimorph, mit erweitertem Hinterleib, an schattigen Plätzen, besonders auf Farnen lebend, von den verwandten Gattungen durch das Fehlen der Querfurche auf der Pronotumfläche gekennzeichnet. (Fieber hält die brachypteren Weibchen noch für „weibliche Puppen" und nennt deshalb die Geschlechter des „Langauge" gleichgestaltet aber verschiedenfarbig.) Kopf senkrecht, etwas in die Quere gezogen (quer breiter als lang. Fieb.), von vorne gesehen fünfeckig, vorne zusammengepreßt, zwischen den Augen verlängert, kaum schmäler als der Pronotumgrund; die Stirne glänzend und kahl; der Scheitel ungerandet, sein Hinterrand abfallend (Nacken kantig. Fieb.); der Kopfschild leicht vorspringend, von der Seite gesehen schmal, an seinem Grunde von der Stirne abgesetzt, der Grund selbst etwas oberhalb der die Fühlergruben verbindenden Linie gelegen; die Zügel ausgebildet; die Kehle ziemlich lang und fast senkrecht; die Augen groß, glatt, fast an das Pronotum stoßend, fast senkrecht auf den

Kopfseiten gelegen, nach vorne leicht auseinanderweichend, innen kaum ausgerandet; der Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. Fühler ziemlich dicht fein behaart, fast an der Mitte des unteren Augenteils gelegen; ihr erstes Glied ist beim Männchen länger als beim Weibchen; das zweite Glied ist kürzer als die beiden letzten zusammen, beim ♀ kürzer und etwas dicker als beim ♂. Das trapezförmige, gleich hinter der vorderen äußerst schmalen Einschnürung plötzlich stark abfallende Pronotum hat beim Männchen geschweifte (gebuchtete) Seiten, seine Halsecken (vorderen Winkel) sind abgerundet, die Schulterecken stumpf, die Buckel abgesondert (vorn mit zwei flachen vereinten Buckeln. FIEB.), hinter denselben findet sich hier keine die Seiten überragende Querrinne. Der Fortsatz der Vorderbrust ist dreieckig, fast eben, mit gerandeten Seiten; das Prostethium ist beiderseits an der Pfannenspalte außen höckerig. Die Halbdecken sind beim Männchen stets ausgebildet, lang, die Membran zweizellig; beim Weibchen sind sie meist verkürzt, ohne Membran. Die hinteren Hüften stehen von den Epipleuren der Halbdecken leicht ab; die Beine sind ziemlich lang, die Schenkel verlängert, die Schienen feinbedornt, an den hinteren Tarsen ist das zweite Glied länger als das dritte. — DOUGLAS und SCOTT vereinigen diese Gattung mit der nahestehenden Gattung *Cyrtorrhinus* unter dem Namen *Sphyracephalus* (Hammerkopf). Nach SAUNDERS ist sie von der ihr sehr nahestehenden Gattung *Cyrtorrhinus* durch die mehr senkrechte Stirne und die Unähnlichkeit der beiden Geschlechter unterschieden. Nach REUTER durch den weniger in die Quere gezogenen, mehr senkrechten Kopf, der überdies noch an der Spitze mehr zusammengepreßt ist, von der Seite gesehen auch schmäler ist, besonders aber durch den schmalen, weniger vorspringenden und kaum gekrümmten Kopfschild, durch die längere und fast senkrechte Kehle, den längeren Schnabel, durch die vordere, ringförmige, äußerst schmale, aber doch deutliche Pronotumeinschnürung, durch den Bau der hinteren Tarsen usw.

131 (523) *ambulans* FALL.

C. ambulans corpore nigro nitido, elytris maris griseomembranaceis, pedibus albis; femina aptera. FALLÉN.

Schwarz, glänzend, fein weiß behaart, Männchen und Weibchen einander sehr unähnlich, ersterer gestreckt mit entwickelten Decken, die weit länger als der Hinterleib sind, letzteres kurz und verkehrt eiförmig, dimorph, die makroptere Form äußerst selten, in der

brachypteren mit lederartigen, verkürzten, an der Spitze breit abgerundeten, kaum bis zur Rückenmitte reichenden Halbdecken. — Beim Männchen ist der glänzende, gewölbte Kopf etwa um $^1/_3$ schmäler als der Pronotumgrund, der Scheitel zeigt beiderseits (am Augeninnenrand) einen kleinen gelben Fleck (beim ♀ regelmäßig, beim ♂ öfters auch fehlend); Augen groß und vorspringend. Schnabel gelb mit schwarzer Spitze. Fühler von Körperlänge, schwarz, mit kurzen feinen Härchen dicht besetzt; das erste dunkle (manchmal auch braunrote) Glied hat etwa Kopfeslänge, das zweite, stäbchenförmige Glied ist etwa um die Hälfte länger als das Pronotum am Grunde breit; das dritte Glied ist so lang wie das zweite, das vierte von gleicher Dicke wie das dritte und $^1/_3$ so lang wie das vierte (ums Dreifache kürzer als das dritte. Rt.). Das trapezoidale, matte, dunkle (schwarze oder braune) Pronotum ist gewölbt, stark geneigt, nach vorn stark verschmälert, am Grunde fast um $^3/_4$ breiter als an der Spitze, die Buckel nicht vorspringend, seine Seiten geschweift, der Hinterrand kaum etwas ausgeschnitten, die Hinterecken vorspringend. Das matte Schildchen ist dunkel. Brust und Hinterleib sind dunkel, letzterer stark glänzend. Die langen, matten, parallelseitigen ockergelben (schmutzig bleichgelben) Halbdecken haben dunkle Ränder (der Clavus innen, ein kleiner Fleck am äußeren Rand der Coriumspitze und die Keilspitze sind dunkelbraun), die glasartige, weiße Membran hat dunkle Adern. Die Flügel sind ausgebildet. Die Beine sind hellgelb und hellbeflaumt, die Schienen mit langen, feinen, hellen Dornen besetzt. — Das dimorphe Weibchen hat in der brachypteren Form einen kurzen, verkehrt eiförmigen Leib, in der (sehr seltenen) makropteren Form einen eirunden; dabei ist es schwarz und mit grauen Haaren besetzt; der Scheitel zeigt regelmäßig den beiderseitigen gelben Augenfleck; Augen groß und stark hervortretend. Der hellgelbe, an Grund und Spitze dunkle Schnabel reicht bis zu den Hinterhüften. Die schwarzen Fühler sind nur wenig kürzer als der Körper, und kurz aber dicht behaart; erstes Glied den Kopfschild nicht überragend, zuweilen braunrot; zweites Glied gegen die Spitze hin allmählich verdickt; die beiden letzten Glieder grau und schlanker als das zweite, das dritte von der Länge der zweiten, mit hellem Grund, das vierte halb so lang wie das dritte. Das schwarze Pronotum ist bei den seltenen makropteren Weibchen am Grunde fast doppelt so breit wie an der Spitze und nach vorne stark abfallend; bei der gewöhnlichen ungeflügelten (brachypteren) Form etwa $1^3/_4$mal so breit wie lang, fast

horizontal, nach vorn nur sehr wenig verschmälert, die Buckel ziemlich gewölbt, (die vordere Hälfte wulstig gewölbt und nach vorn stärker abfallend. Fl.), der Hinterrand ausgeschnitten (geschweift). Das Schildchen ist schwarz mit breit aber nur schwach abgesetzter Basis. Brust und Hinterleib sind schwarz, letzterer stark glänzend und gegen die Spitze zu verbreitert. Die Halbdecken sind schwarz und bei der gewöhnlichen, brachypteren Form kaum halb so lang wie der Hinterleib, an der Spitze breit abgerundet, ohne Membran (oder nur mit ganz schmaler, schwarzer, lineärer), Clavus und Keil vom Corium nicht abgesetzt: Flügel rudimentär. Bei den äußerst seltenen makropteren Weibchen überragen die Decken den Hinterleib ziemlich weit, der Keil ist halb durchsichtig, der Bruch tief, die Membran rauchig, ihre Adern schwarzbraun, die kleinere Zelle und ein Fleck an der Keilspitze fast glasartig. Die langen, schlanken Beine sind hellgelb, wie beim Männchen, das letzte Tarsalglied dunkel. Länge: ♂ $4^1/_2$ mm, ♀ f. m. 4 mm, ♀ f. b. $2^1/_2$—3 mm ($2^1/_4$—$2^1/_2$'''—$1^3/_4$''').

Die zugehörige Nymphe beschreibt Reuter (Rev. crit. Caps. p. 125): In Gestalt dem brachypteren Weibchen ziemlich ähnlich; rostrot, kahl, Kopf, Pronotum und Flügelstummel bräunlich, die beiden letzten Fühlerglieder und die Beine hellgelb, die Tarsen an Grund und Spitze bräunlich.

Capsus ambulans Fallén, Hem. Suec. 1879, p. 126, 20, var. β excepta! — Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. III, 1835, p. 109, fig. 335, ♂; fig. 336—7, ♀, (macr. et brach.). — Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, p. 86, No. 67. — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, p. 279, 12. — F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 94, 5. — Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 15, 76 und 117, sp. 88, ♂. — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 577, 63. — Thomson, Opusc. entom. IV, p. 437, 65.

Capsus nigritulus Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, p. 279, 8 = ♀ form. macropt.

Capsus dubius Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, p. 279, 13 = ♀ immatura.

Chlamydatus ochripes Curtis, Brit. Ent. 1838, XV, 693.

Chlamydatus ambulans Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 124, 1. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 140, 1. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 282, 1.

Sphyracephalus ambulans Douglas et Scott, Brit. Hem. 1865, p. 349, 1, Pl. XI, fig. 5, ♀.

Mecomma ambulans Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 284. — Reuter, Caps. Syn. p. 13. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 384, 1 (et 555), Tab. I, fig. 11; Tab. II, fig. 1 et 2 (♂ ♀). — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 135. — Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 282. Pl. XXVI, fig. 3, ♂; fig. 4, ♀. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 1.

Bayern: bei Regensburg gemein. Kittel. — Bei Bamberg auf feuchten Waldwiesen an *Juncus* und *Scirpus*. Funk. — Württemberg. Roser. — Bei Ulm im Klingensteiner Wald. 7. beim Kätschern auf den Waldwegen usw. Hüeber. — Baden: bei Durlach. 7. H.; Herrenalb, 7. Meess. — Elsaß-Lothringen: Rémiremont. Gerbamont (franz. Gebiet! H.): rare. Reiber-Puton. — Nassau: ♂ bei Weilburg von H. Prof. Schenck gefangen. Kirschbaum. — Thüringen: bei Georgenthal, sehr selten. Kellner-Breddin. — Von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker. — Schleswig-Holstein: auf niedrigen Pflanzen auf sumpfigem Boden nicht gerade häufig. Wüstnei. — Mecklenburg: von Anfang Juli bis Ende August fing ich beide Geschlechter sehr häufig in den Barnstorfer und Cramonstannen (b. Rostock) auf niederen Pflanzen, seltener im Walde von Mönckweden. Raddatz. — Schlesien: in schattigen Schluchten, meist auf *Aspidium filix* femina . . am Lösselberge bei Charlottenbrunn (auf *Polypodium Dryopteris*) . . Scholz. — Im Vorgebirge auf *Aspidium filix* femina und *Dryopteris*, im August, selten . . . Assmann.

Im Sommer in manchen Gegenden häufig: bei Regensburg selten. (In meinem Nomenclator habe ich diese Art mit *C. caricis* verwechselt, sie ist aber wesentlich verschieden.) Herrich-Schäffer.

Auf feuchten Waldwiesen durch ganz Europa nicht selten. Fieber.

Hab. inter herbas nemorum, praecipue in filicibus, ex. gr. in Aspidio filici femina et Polypodio dryopteri (Scholz): Lapponia, Scandinavia!, Fennia!, frequens; Dania, Britania (usque in Shetland, ipse), Gallia bor.; Germania, Helvetia (rar.), Silesia (rar.), Rossia (Mosqua), Caucasus. Reuter.

Hab. N.-Europe, Austria, Russia, N. America. Atkinson.

(Schweiz: sehr selten; um die Mitte Augusts in wilden Felsgegenden auf Gebüschen und im hohen Grase; meistens findet man blos unausgebildete Weiber; am Hohenrhonen 3000′ . . . Meyer. — Desgleichen. Frey-Gessner. — Graubünden: Seltenheit; Fr.-G. fing ein ♀ bei Cavorgia. Killias. — Tirol: auf feuchten Waldwiesen sehr selten und bisher erst von Vils eingebracht (Lob). — Nachlese:

um den Tristacher See gestreift, Mitte Juli. GREDLER. — Steiermark: auf Waldwiesen und Waldgesträuch im Gesäuse, um Admont, Trieben, Hohentauern nicht selten, ♂ stets makropter, ♀ brachypter. STROBL. — Böhmen: an feuchten und schattigen Orten, an Waldbächen, im Grase und auf verschiedenen niedrigen Pflanzen, überall, nicht gemein (7, 8). DUDA. — Breitenbach an feuchten schattigen Waldrändern, 7. Juli; im Schwarzwassertal in Straßengräben von hohem Grase gekätschert, nicht häufig, Aug. NICKERL. — Livland: häufig im Grase der Laub- und Nadelholzwälder, vom Juni bis zum September. FLOR. — England: we have never met with this insect abundantly, although it seems to be widely distributed, as it has occurred in South Wales . . . by beating and sweeping amongst grass etc. in July. DOUGLAS and SCOTT. — By sweeping amongst rushes etc. in damp places; generally distributed: macr. ♀ very rare. SAUNDERS.)

Cyrtorrhinus FIEB.

Länglich bis kurz-eiförmig, mit Flaumhaar besetzt, von DOUGLAS-SCOTT (1865) noch mit der sehr nahestehenden Gattung *Mecomma* FIEB. unter dem Namen *Sphyracephalus* (Hammerkopf) vereinigt, von FIEBER als besondere Gattung („Krumm-Nase") aufgestellt, von *Mecomma* durch den dicken Kopf, dessen Stirne mehr gewölbt vortritt, und durch das kurz trapezförmige Pronotum unterschieden. (Eur. Hem. 1861). SAUNDERS (1892) findet im Bau der beiden Gattungen keinen anderen Grund für deren Trennung, als den weniger senkrechten Kopf und die Ähnlichkeit der beiden Geschlechter bei *Cyrtorrhinus*. Nach REUTER (1883) unterscheidet sich die Gattung *Cyrtorrhinus* von *Mecomma* FIEB. durch den mehr quergezogenen Kopf, durch den vorspringenden und stärker gebogenen Kopfschild, durch die schiefe Kehle, das vollständige Fehlen der vorderen Pronotumeinschnürung, den kürzeren Schnabel und den Bau der hinteren Tarsen; von der Gattung *Orthotylus* FIEB., REUT. unterscheidet sich *Cyrtorrhinus* durch den nach der Spitze zu mehr zusammengepreßten Kopf, durch den abfallenden hinteren Scheitelrand, durch die kahle und glänzende Stirne, durch das schmälere und meist auch leicht in die Quere gezogene Pronotum usw.; von den anderen verwandten Gattungen aber unterscheidet sich *Cyrtorrhinus* leicht durch seinen Kopfbau. — Kopf senkrecht, stark in die Quere gezogen, kurz, von vorne gesehen fünfeckig, kaum schmäler als der Pronotumgrund, vorne stark zusammengedrückt; Scheitel ungerandet; Stirne kahl

und glänzend; Kopfschild vorspringend, von der Seite gesehen über der Mitte ziemlich stark geschweift, sein von der Stirne abgesetzter Grund nur wenig oberhalb einer zwischen den Fühlerwurzeln gezogenen Linie gelegen; Zügel abgegrenzt; Kehle schief; Augen groß, glatt, fast an das Pronotum stoßend; Schnabel bis zu den mittleren Hüften reichend. Die zarten Fühler sind fast in der Mitte des untern Augenteils innseits eingefügt; ihr zweites Glied ist kürzer als die beiden letzten zusammen. Das trapezförmige Pronotum ist meist leicht in die Quere gezogen, vorne leicht abfallend, an den Seiten häufig gebuchtet, die Buckel ausgebildet, ohne (die Seiten überragende) Querrinne und ohne vordere Einschnürung. Das Schildchen ist am Grunde schmal frei. Der dreieckige Fortsatz der Vorderbrust ist seitlich leicht gerandet. Die Halbdecken haben eine zweizellige Membran, häufig sind sie verkürzt. Die hinteren Hüften stehen von den Epipleuren der Halbdecken etwas ab; die Beine sind ziemlich lang, die Schenkel verlängert, die Schienen mit zarten Dornen besetzt; an den hinteren Tarsen sind die beiden letzten Glieder (2. und 3.) gleichlang. — Die Arten dieser Gattung leben auf Gräsern und Riedgräsern an sumpfigen Orten, vorzugsweise in nördlichen Gegenden. Nach Reuter.

Von den 5 paläarktischen Arten dieser Gattung kommt bei uns in Deutschland nur eine (*caricis* Fall.) vor; eine zweite (*pygmaeus* Zett.) könnte möglicherweise noch gefunden werden; zwei weitere (*flaveolus* Reut. und *geminus* Flor) sind nordische Arten; eine fünfte (*parviceps* Reut.) wurde neuerdings noch in Ägypten gefunden.

Schlüssel zu den Arten der Gattung Cyrtorrhinus Fieb. Reut.
(nach Reut., H. G. E. III, p. 554).

1. (6.) Männchen und Weibchen gleichfarbig. Halbdecken hell, innseits nicht gebräunt.
2. (3.) Strohgelb mit schwarzen Augen. Kopfschild und Fühler schwarzbraun, letztere an Grund und Spitze des ersten Glieds, sowie an Grund des zweiten und dritten hellgelb.
   Der in Skandinavien und Finnland lebende *flaveolus* Reut.
3. (2.) Schwarz oder dunkelbraun, Beine und Halbdecken schmutzig weißgelb.
4. (5.) Erstes Fühlerglied nur an seiner Spitze gelbweiß. Pronotum mit großem vorderem gelbweißem Fleck (nur selten ist es fast ganz gelbweiß).
   Der in England, Frankreich, Skandinavien und Rußland lebende *pygmaeus* Zett.

5. (4.) Erstes Fühlerglied ganz gelbweiß. Pronotum einfarbig. Halbdecken mit ziemlich langem braunem Haarflaum bedeckt.
Der in Skandinavien, Finnland und Livland lebende *geminus* FLOR.

6. (1.) Halbdecken bräunlich, Coriumsaum grünlich oder grasgrün, Clavus und Corium innseits dunkelbraun.
Der in Nord- und Mittel-Europa lebende . . . *caricis* FALL.

132 (524) *Caricis* FALL.

C. Caricis antennis thoraceque nigris; elytris lividis interne fuscioribus, pedibus flavis. — Not. Uterque sexus perfecte declaratus. FALLÉN.

Schwarz, glänzend, mit feinem, hellem Flaum besetzt, das Männchen länglich, das Weibchen länglich oval; Kopf, Fühler, Pronotum, Schildchen und Brust sind schwarz, ebenso der Hinterleib beim ♂, während er beim ♀ gelbgrünlich (der Rücken schwarz) ist. Scheitel mit hellem Fleck an jedem Auge (beim ♀ größer als beim ♂). Schnabel gelbgrün mit schwarzer Spitze. Fühler schwarz, länger als der Leib, sehr fein anliegend behaart; ihr erstes Glied den Kopfschild weit überragend; das zweite Glied länger als der Pronotumgrund (beim ♂ mehr als beim ♀); die beiden letzten Glieder zusammen wenig länger als das zweite. Das schwarze, trapezförmige, fein querrunzelige Pronotum hat keine vorspringenden Buckel, leicht gebuchtete (geschweifte) Seiten und fast geraden Grund. Die Brust ist schwarz, der Hinterleib schwarzbraun (beim ♂ der Verbindungsrandstreif und die Ränder der Bauchabschnitte schmal gelblich, RT.), beim ♀ gelbgrün, der Rücken schwarz (s. o.!). Die grünlichbraunen Halbdecken sind beim ♂ viel, beim ♀ nur wenig länger als der Hinterleib, beim ♂ parallelseitig, beim ♀ leicht gerundet, auswärts grün, gegen die Naht zu braun (nach SAUNDERS: Clavus und Corium an ihrem innern Rande dunkel, beim ♂ stärker als beim ♀; — nach REUTER: beim ♂ bräunliche Halbdecken mit grünlichem Coriumrand, beim ♀ Decken grasgrün, Clavus und Corium innseits braun; — nach FIEBER: Clavus innere Hälfte, und ein Längsfleck im Innenwinkel des Corium, die Coriumecke und die Cuneusspitze bräunlich, die Schlußränder tiefbraun); Membran rauchig, durchscheinend, beim ♂ mit braunen, beim ♀ mit schmutziggrünen Adern (Nerven, Zellrippen). Hüften und Beine grünlich (gelbgrün, gelbweiß), beim ♂ dunkler (grünbraun), beim ♀ heller (grün); Schienen mit gleichfarbenen, kaum wahrnehmbaren Dörnchen besetzt; drittes Tarsalglied schwarzbraun. Länge ♂ 4, ♀ 3—3½ mm (1½‴).

Die zugehörige Nymphe beschreibt Reuter (Rev. crit. Caps. p. 129): eiförmig, dunkelgrün (pistaziengrün), vorne geht die Färbung etwas ins Gelbbraune, fast kahl, die Augen, die Schnabelspitze und das Ende der Tarsen dunkelbraun: Hinterleib grün mit schön ockergelbem Tupfen am Grunde; die Flügelstummel lang, ausgezogen, bis zur Spitze des dritten Rückenabschnitts reichend.

Capsus Caricis Fallén, Hem. Suec. 1829, p. 123, 15. — F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 92, 3. — Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 15, 76, 117, sp. 87 (excl. synon.). — Thomson, Op. ent. IV, 437, 66.

Capsus elegantulus Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, p. 86, No. 69, Taf. V. fig. 2 (nec Guérin!). – Boheman, Nya Svensk. Hem. p. 22, 31.

Capsus chloropterus Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. IX. 1853. Index p. 34, nec Kirschbaum!

Cyrtorhinus elegantulus Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 285.

Tytthus Fieber, Wien. Ent. Monatschr. VIII, 1864, p. 82. t. 2, 10.

Sphyracephalus elegantulus Douglas et Scott. Brit. Hem. 1865, p. 351, 2.

Chlamydatus caricis Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 128. 5. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 144, 5. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 282, 2.

Cyrtorhinus Caricis J. Sahlberg, Not. Skpts. p. F. Fl. Fenn. (Ent. Ant. s. ö. Kar.) IX, 176, 85. — Reuter. Caps. Syn. 14, 20. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883. p. 383, 4 (et 555), Tab. I. fig. 10; Tab. II, fig. 3. — Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892. p. 283, pl. XXVI, fig. 5. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 135. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 4.

Nassau: ♂, bei Weilburg von H. Prof. Schenck gefangen. Kirschbaum. — Schleswig-Holstein: erst zweimal auf *Scirpus* am Strande bei Höruphaff, 30. 8. 1893, und bei Satrupholz, den 9. 8. 1893. gefangen. Wüstnei (Nachtrag). — N. J. Borkum: selten gekätschert. Schneider. — Schlesien: auf Weiden; bisher nur von mir in wenigen Exemplaren zwischen Salzbrunn und Adelsbach und an den Ufern der Polsnitz bei Fürstenstein gefunden; Meier fing sie auch auf Erlengesträuch; scheint nur auf glatten Weiden vorzukommen. Scholz. — *C. elegant.* Mey. bisher nur in wenigen Exemplaren in den Vor-

bergen auf glatten Weiden gefunden. Assmann. — ? Provinz Preußen: *Malthacus Caricis* Fall.[1] Brischke.

Auf niederen Erlen, feuchten Wiesen in Deutschland und der Schweiz. Fieber.

Hab. locis paludosis et ad litora inter Carices et Eleochares: Suecia (usque in Angermanland!), Fennia australis! et Karelia rossica (regiones montana et campestris!), Dania, Germania, Helvetia, Gallia, Brittania: Caucasus, D. Kolenati, Turkestan! D. Fedschenko, Taschkent!, comm. D. Dr. Puton. Reuter.

Hab. N. Europe, Britain, Caucasus, Turkistan. Atkinson.

(Schweiz: ich kenne von dieser neuen, äußerst seltenen Art nur ein einziges Exemplar, welches ich am 28. Juni 1840 bei Burgdorf in einem Schachen an der Emme auf niedrigem Erlengesträuche mit *C. plagiatus* erbeutet habe. Meyer. — Desgl. Morges, Wallis [Forel]. Frey-Gessner. — England: a few specimens have been taken by Dr. Power, at Wimbledon, in August 1864 . . . this insect very closely resembles S. ambulans, but may be distinguished from it by its somewhat shorter appearance and the entirely black antennae. Douglas and Scott. — Rare; in damp places, by sweeping . . . [1876]; — amongs rushes etc. . . . [1892]. Saunders.)

Cyrtorrhinus pygmaeus Zett. (*Capsus pygmaeus* Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, 279, 11. — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 605, 83. — Thomson, Op. ent. IV, 437, 67. — *Capsus pellucens* Boheman, Nya Svensk. Hem. 1852, p. 76, 33. — *Tytthus pygmaeus* Fieber, Wien. Ent. Monatschr. VIII, 1864, p. 83. — *Chlamydatus pygmaeus* Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 127, 4. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 143, 4. — *Cyrtorhinus pygmaeus* Reuter, Caps. Syn. 16, 21. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 381, 2 [et 554], Tab. II, fig. 4 [♀]. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 136. — Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 283. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 2) lebt nach Reuter auf feuchten Wiesen in Lappland, Finnland, Livland, Schweden, England und dem nördlichen Frankreich (bei Calais, nach Lethierry) und könnte sich deshalb möglicherweise auch noch im nördlichen Deutschland vorfinden. Reuter gibt (H. G. E. III, 381) von dieser Art folgende Diagnose: „Schwarz, glänzend, mit hellem,

[1] In den einschlägigen Lokalfaunen herrscht hier mehrfach Verwirrung, da mit *C.* oder *Malthacus Caricis* Fall. der *Malthacus Caricis* Hahn = *Byrsoptera rufifrons* Fall. gemeint ist. H.

seidenartigem Flaum bedeckt; schmutzig gelbweiß sind: die Spitze des ersten Fühlerglieds, ein Punkt zu beiden Seiten des Scheitels, ein nahezu dreieckiger Fleck an der Spitze des Pronotum, die Mitte des Bauchs, die Beine und die Halbdecken; die Membran ist glasartig, mit blaßgelben Adern; die Schenkel sind häufig gelbrot. Länge: ♂, ♀ $2^1/_3$—$2^1/_2$ mm."

Orthotylus Fieb.

Meist länglicher Körperform (aber auch eiförmig bezw. eirund), ziemlich parallelseitig (die Männchen meist mehr als die Weibchen, doch sind in einer Sektion die beiden Geschlechter einander ganz ähnlich), grünlich oder gelblich (aber auch braun und rot), beide Geschlechter makropter, zahlreiche nah verwandte Arten. Kopf ziemlich stark geneigt, fast senkrecht, so lang als vorne an den Augen breit, von vorn gesehen meist in die Quere gezogen, von oben fast gleichseitig fünfeckig, mit den Augen deutlich breiter als das Pronotum vorne; Scheitel hinten öfters gerandet; Stirne mehr oder weniger gewölbt; Kopfschild fast senkrecht oder sogar nach rückwärts gerichtet, jedoch stets senkrecht auf dem Kopf stehend, ziemlich vorspringend, seitlich zusammengedrängt, fast gleich breit, von der Stirne mehr oder weniger deutlich geschieden, sein Grund in der zwischen den Fühlerwurzeln gezogenen Linie oder über dieser, fast in der mittleren Augenlinie gelegen. (Fieber: „Kopf fünfeckig; Nacken leistig; Scheitel zur Stirne flachgewölbt; Schwiele ober der Gesichtsmitte in der Augenlinie entspringend; Fühlergrube in der Linie der unteren Augenhälfte.") Kehle schief und kurz, oft sehr. Zügel nicht abgesondert. Die großen Augen stoßen meist an das Pronotum. Der gegen das Ende zu allmählich zugespitzte Schnabel ist von wechselnder Länge (sein Wurzelglied dick, so lang als der Kopf, Glied 3 das längste. Fieb.). Die ziemlich feinen Fühler sind gleichfalls wechselnd in Länge und Verhältnis, an der Augenspitze oder fast in der Mitte des unteren Augenteils innseits eingelenkt (ihr erstes Glied von Kopfeslänge, das zweite, stäbchenförmige Glied über 3mal länger als das erste, das dritte Glied halb so lang wie das zweite. Fieb.) Das trapezförmige Pronotum ist mehr oder weniger in die Quere gezogen, ohne vordere Einschnürung und ohne die Seiten überragende Mittellinie, seine Seiten sind meist gerade, aber auch leicht geschweift, ebenso sein Grund; dabei ist es stets etwas breiter als der Kopfgrund. Das (gleichseitig dreieckige) Schildchen ist am Grunde frei. Der Brustfortsatz (Xyphus) ist gerandet, an der

Spitze ausgehöhlt, am Grunde flach oder gewölbt, meist dreieckig (vergl. FIEBER, Eur. Hem. p. 71!). Die Halbdecken besitzen eine zweizellige Membran, nur selten sind sie verkürzt. Die Hüften sind von den Epipleuren der Halbdecken entfernt; die Beine sind ziemlich lang, die Schenkel verlängert (manchmal, wenn auch selten, sind die Hinterschenkel zu Sprungbeinen verdickt), die Schienen sind meist mit kleinen, gleichfarbenen oder schwarzen Dörnchen besetzt; die Tarsenglieder von wechselnder Länge. Die Haltzange des Männchen ist meist groß und vorstehend. — Die zahlreichen Arten dieser Gattung leben auf Bäumen und Kräutern, über das ganze paläarktische Gebiet zerstreut.

Die dermalige Gattung *Orthotylus* (Gerad-Schwiele oder senkrecht-schwielig) hat bislang so manchen Namenswechsel erfahren; abgesehen von dem *Capsus* und *Phytocoris* der älteren Autoren: *Tichorhinus* FIEB., *Pachylops* FIEB., *Litocoris* FIEB., *Litosoma* DOUGL. et SCOTT, *Allocotus* FIEB. et PUT., *Halocapsus* PUT. — DOUGLAS und SCOTT beschrieben (1865) als *Litosoma* (Flachleib) 12 englische Arten. SAUNDERS (1892) unter *Orthotylus* schon deren 17. FIEBER beschreibt (1861) nur 9 europäische *O.*-Arten; der neueste (1899) PUTON'sche Katalog zählt 41 paläarktische *O.*-Arten auf! Wird hiervon auch *O. striola* KB. als „spec. propr." gestrichen, so sind doch neuerdings wieder 2 neue Arten (*pallidus* REUT. aus Österreich und *salicis* JAK. aus Sibirien) hinzugekommen. In Deutschland sind hiervon bis jetzt 17 Arten sicher nachgewiesen, 3 weitere in angrenzenden Gebieten. — Die Gattung *Orthotylus* unterscheidet sich (nach REUTER, H. G. E. III, 343) von der ihr nahestehenden G. *Hypsitylus* FIEB. („Hochschwiele", mit 3 paläarktischen Arten, hierunter eine deutsche) durch den vorne fast immer (das einzige ♀ des südrussischen *O. Fieberi* FREY ausgenommen) ziemlich deutlich abschüssigen Kopf, durch seinen Kopfschild, dessen Grund weniger hoch liegt, von der Stirne mehr oder weniger abgesetzt ist und nicht nach rückwärts bogenförmig mit ihr zusammenfließt, besonders aber durch den schlankeren Schnabel, der sich gegen sein Ende zu stets allmählich zuspitzt und dessen beide letzten Glieder zusammen stets deutlich länger als das zweite (wenn sie auch an Länge bei den einzelnen Arten sehr voneinander abweichen) und die an ihren Gelenkverbindungen nie deutlich verbreitert sind.

SAUNDERS gibt (Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 284 ff.) einen Schlüssel zu 17 englischen *O.*-Arten, unter denen nur der (in Frankreich, Deutschland, Österreich, Skandinavien, Finnland und

Rußland vorkommende) *O. virens* Fall. fehlt, während anderseits der ausschließlich britische *O. ochrotrichus* Dgl. Sc. darin figuriert; da diese Tabelle viel kürzer als die genauere, eingehendere Reuter's über 34 paläarktische *O.*-Arten ist, so bringe ich dieselbe zunächst (in deutscher Übersetzung):

1. (4.) Halbdecken und Pronotum mehr oder weniger braun, nicht ausschließlich grün oder rot.
2. (3.) Das ganze Tier olivbraun . . . *fuscescens* Kb.
3. (2.) Nicht vollständig olivbraun . . . *bilineatus* Fall.
4. (1.) Halbdecken und Pronotum vollständig grün (bezw. gelb, wenn abgeblaßt), oder rot (bei *rubidus*).
5. (22.) Das Flaumhaar auf den Halbdecken zeigt keine beigemischten schwarze Härchen.
6. (19.) Zellnerven der Membran grün.
7. (8.) Erstes Fühlerglied unten schwarz . . . *nassatus* F. Reut.
8. (7.) Erstes Fühlerglied (Fühlerwurzel) unten nicht schwarz.
9. (14.) Vorderschenkel mit einer Reihe langer Borstenhaare längs ihres untern Randes.
10. (11.) Ziemlich groß und ziemlich breit, Pronotumgrund gerade. *marginalis* Reut.
11. (10.) Länglich und schmal, Pronotumgrund breit gebogen (ausgeschweift).
12. (13.) Fühlergrundglied kürzer als der Kopf, zweites Fühlerglied ohne lange aufrechtstehende Haare . . . *diaphanus* Kb.
13. (12.) Fühlergrundglied länger als der Kopf, zweites Glied mit zerstreuten, abstehenden Haaren . . . *viridinervis* Kb.
14. (9.) Vorderschenkel unten ohne lange Borstenhaare.
15. (16.) [Scheitel gekielt, beim Männchen die rechte Seite der Haltzange gestielt und dreieckig erweitert, die Spitze abgestutzt, die linke Seite mit ihrem breitern Grundteil auswärts stark gewölbt, am oberen Rand gezähnt, hernach in einen länglichen etwas gekrümmten Fortsatz ausgezogen.
    Der nur in England vorkommende *ochrotrichus* Dgl. Sc.]
16. (15.) Scheitel nicht gekielt, die rechte Seite der männlichen Haltzange nicht abgestutzt, die linke weniger gewölbt, ihrem oberen Rand entlang nicht gezähnt, ihr Fortsatz am Ende gerade.
17. (18.) Die rechte Seite der männlichen Haltzange mit zwei etwas geradlinigen Fortsätzen ungleicher Länge; beim Weibchen ist das letzte Fühlerglied beträchtlich länger als das Grundglied. *prasinus* Fall.
18. (17.) Die rechte Seite der männlichen Haltzange mit zwei kurzen Fortsätzen von fast gleicher Länge, am untern Rande stark gerundet; beim Weibchen ist das Fühlerendglied kaum länger als das Grundglied . . . *Scotti* Reut.
19. (6.) Zellnerven der Membran gelb.

20. (21.) Klein, schmal, stark hell-gelbgrün, Halbdecken sehr zart und durchsichtig . . . *tenellus* Fall.
21. (20.) Groß, breit, Halbdecken grün, nicht besonders dünn und durchsichtig . . . *flavinervis* Kb.
22. (5.) Das Flaumhaar auf den Halbdecken ist mit schwarzen Haaren durchsetzt.
23. (24.) Membranzellen grün . . . *flavosparsus* Sahlb.
24. (23.) Zellen nicht grün.
25. (26.) Drittes und viertes Fühlerglied zusammen kürzer als das zweite. *Adenocarpi* Perris.
26. (25.) Drittes und viertes Fühlerglied zusammen länger als das zweite.
27. (30.) Schnabel nicht bis zu den hinteren Hüften reichend, Hinterschenkel kaum verdickt.
28. (29.) Schnabel ziemlich verdickt, kaum über die vorderen Hüften hinausreichend, von dunkelgrüner Farbe, Membran dunkel. *chloropterus* Kb.
29. (28.) Schnabel ziemlich dünn, bis zu den mittleren Hüften reichend, von hellgrüner Farbe, Membran ziemlich hell. *concolor* Kb.
30. (27.) Schnabel über die hinteren Hüften hinausreichend, Hinterschenkel mehr oder weniger verdickt.
31. (32.) Länglich eiförmig, Scheitel nicht gekielt, Zellnerven gelb. *ericetorum* Fall.
32. (31.) Kurz eiförmig, grün oder rot, Scheitel stark gekielt, Zellnerven nicht gelb . . . *rubidus* Fieb. Put.

Eine eingehendere analytische Tabelle über 34 paläarktische *Orthotylus*-Arten bringt Reuter (H. G. E. III, p. 549 ff.):

1. (32.) Leib oberseits mit hellem Flaum oder hellen Härchen bedeckt, nur ganz selten (*diaphanus*) finden sich auch auf den Halbdecken ziemlich zarte braune Härchen dazwischen. Die Haltzangen des Männchens sind meist groß. Der Kopf ist ziemlich zierlich.
2. (17.) Halbdecken weder durchscheinend noch stark glänzend. Membran mehr oder weniger rauchig.
3. (10.) Halbdecken rotbraun, rußig, graulichgelbbraun oder grünlichbraungelb, aber nicht, und dann nur teilweise, grün.
4. (7.) Oberseite (des Leibes) einschließlich Halbdecken einfarbig, nur der Kopf ist bisweilen etwas dunkler.
5. (6.) Oberseits rotbraun, glänzend, mit ziemlich feinem hellem Haarflaum besetzt. Fühler ganz weißgelb. Bein hellgelb. Von kleiner Figur . . . Der für Deutschland fragliche *obscurus* Reut.
6. (5.) Graugelb, graubraun, braungelb oder fast rußig, mit gelblichem, nicht besonders zartem Flaum bedeckt, dabei zerstreut dunkle Haare. Fühler gegen ihr Ende zu dunkelbraun. Von größerer Figur (als *obscurus* Reut). *fuscescens* Kb.
7. (4.) Oberseite (des Leibs) einschließlich Halbdecken nicht einfarbig.
8. (9.) [Schwarz oder braunschwarz. Pronotum beim Männchen mit kurzer kleiner erdfarbener Binde auf seiner Mitte, beim Weibchen

mit 3 solchen Flecken. Schildchenspitze (♀) erdfarben. Halbdecken erdgrau.

Der nur in Skandinavien und Finnland lebende *borealis* ZETT.]

9. (8.) Grünlich-bläulich. Kopf und Schildchen mit braunem Fleck auf der Mitte. Halbdecken beim Männchen braun mit grünlichem Saum, beim Weibchen grünlichbraungelb, der Saum grünlich, der Clavus innseits (breit) und der innere Endwinkel des Corium dunkelbraun. An den hinteren Tarsen ist das dritte Glied länger als das zweite. *bilineatus* FALL.

10. (3.) Halbdecken ziemlich dunkelgrünlich, nicht durchscheinend, nur wenig glänzend.

11. (16.) Membran mit gelbroten oder grünlichgelben Adern.

12. (15.) Länglich oder leicht in die Länge gezogen, größere Formen (von $5^1/_4$—6 mm Länge). Keil mit gelbroter Spitze.

13. (14.) Größer als das folgende (*virens* FALL.), auch weniger fein hellgelb beflaumt. Erstes Fühlerglied (beim Männchen, beim Weibchen nur selten) schwarz, die beiden letzten dunkelbraun. Die rechte Hälfte der männlichen Haltzange ungleich dreiteilig. der innere Zweig von den beiden anderen entfernt und länger als diese. *flavinervis* KIRSCHB.

14. (13.) Kleiner (als *flavinervis* KB.), leicht in die Länge gezogen. mit zartem, weißem Flaumhaar bedeckt. Fühler beim Männchen meist vollständig schwarz. Kopf und Pronotum beim Männchen meist mehr oder weniger schwarz. Rechte Hälfte der männlichen Haltzange etwas verlängert, gegen ihr Ende zu verschmälert und kurz schief zugespitzt, der Außenrand doppelt geschweift und am Grunde einen queren Dorn vortreibend. *virens* FALL.

15. (12.) [Von kleinerer Figur, $3^1/_3$—$3^1/_2$ mm lang, das Männchen mit großem Geschlechtsabschnitt, seine Haltzange . . . ., die Membranadern hellgelbgrünlich.

Der im südlichen Frankreich lebende *Cupressi* REUT.]

16. (11.) Membran mit sattgrünen Adern. Mit langem gelbem Haarflaum bedeckt. Die (oft gelblichen) Halbdecken an ihrem äußern Rand mit gelben Wimperhaaren besetzt. Die rechte Haltezange nach innen zu lang ausgezogen, spitz gebogen, nach außen spitzwinklig erweitert, linkerseits zweigabelig. *marginalis* REUT.

17. (2.) Halbdecken durchscheinend und glänzend.

18. (19.) Hell-ockergelb oder weißgelblich. Der Scheitel gerandet. Die Augen schwarz und beim Männchen groß. Das zweite Fühlerglied weit länger als die beiden letzten zusammen. Rechte Hälfte der männlichen Greifzange blätterig-sichelförmig.
tenellus (H. SCH.) FALL.

19. (18.) Blaßgrünlich. Membran glasartig mit sattgrünen Adern.

20. (21.) Erstes Fühlerglied unten mit kleinem schwarzem Strich, der nur halb so lang wie der Kopf, die beiden letzten Glieder zusammen so lang wie das zweite. Scheitel kaum gerandet. Die Haltzange des Männchens rechts linear verlängert, leicht gekrümmt,

an der abgerundeten Spitze etwas verbreitert, außen am Grunde in einen Zahn erweitert . . . *nassatus* FAB. REUT.

21. (20.) Erstes Fühlerglied einfarbig.

22. (23.) Erstes Fühlerglied so lang wie der Kopf, das zweite mit einzelnen längeren abstehenden Haaren besetzt und fast länger als die beiden letzten Glieder zusammen. Scheitel deutlich gerandet. Haltezange des Männchens rechterseits gekrümmt, verlängert-blattartig, am Außenrande nahe dem Grunde mit leicht vorspringendem Zahne, hinter der Mitte stark, ziemlich schief gebuchtet, am inneren Rand gegen den Grund zu ziemlich schwach breit gebuchtet (geschweift), nach der Spitze zu stark gekrümmt, die Spitze selbst nach außen zu schief verschmälert.
viridinervis KIRSCHB.

23. (22.) Erstes Fühlerglied sehr deutlich kürzer als der Kopf, das zweite Glied ohne lange abstehende Haare.

24. (29.) Der Schnabel reicht, nahezu oder ganz, bis zu den hinteren Hüften. Augen beim Männchen von mittlerer Form. Auf den Halbdecken finden sich zwischen den gelblichen Härchen keine dunkelbraunen beigemischt. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist groß.

25. (28.) Scheitel ungerandet, oder doch nur äußerst verschwommen gerandet.

26. (27.) Geschlechtsabschnitt des Männchens sehr groß, so lang wie die anderen zusammen und viel breiter als diese, die rechte Haltezange gestielt-dreieckig, mit 2 Zähnen an der Spitze, deren innerer weit länger ausgezogen ist, innseits ein am Rand gesägtes Blatt aussendend. Beim Weibchen ist das letzte Fühlerglied deutlich länger als das erste . . . *prasinus* FALL.

27. (26.) Geschlechtsabschnitt beim Männchen sehr groß, jedoch kaum breiter als die andern, die Haltezangen kleiner als bei *prasinus*, die rechte zweilappig mit einem ziemlich kurzen und ziemlich tiefen Einschnitt zwischen den Platten, die Platten selbst fast gleichmäßig stark in die Länge gezogen, die äußere (oder Grund-) Platte ist schmäler und kurz, die innere (oder End-)Platte mit breitem innerem Rande ist gegen die Spitze zu stark gekrümmt; beim Weibchen ist das letzte Fühlerglied kaum oder nur wenig länger als das erste . . . *Scotti* REUT.

28. (25.) [Scheitel weniger verschwommen gerandet; der große männliche Geschlechtsabschnitt ist so lang und breit wie die anderen zusammengenommen, die rechte Greifzange ist gestielt, dreieckig und am Endrand leicht abgestutzt.
Der spanische *propinquus* REUT.]

29. (24.) Der Schnabel reicht bis zum Grunde der mittleren Hüften oder überragt sie noch um ein geringes. Der Scheitel mehr oder weniger gerandet (beim Männchen deutlich), beim Männchen fast von Augenbreite oder fast etwas schmäler. Augen beim Männchen sehr groß, stark gewölbt und vorspringend, oben einander mehr genähert. Zweites Fühlerglied kürzer als die beiden letzten zu-

sammen, beim Männchen sind die Fühler ziemlich stark verdickt. Der männliche Geschlechtsabschnitt ziemlich klein.

30. (31.) [Weniger in die Länge gezogen (als *diaphanus* KB.), ohne dunkelbraune Haare. Der Keil mit gelbrotem Tüpfchen am Grunde. Membran mit schwach grünlichen Adern, die Zellen mit ganz schwachem grünlichem Glanze. Das letzte Fühlerglied mindestens um die Hälfte länger als das erste.
Der kaukasische *Eleagni* JAKOVL.]

31. (30.) Stärker in die Länge gezogen (als der vorhergehende). Halbdecken meist mit ziemlich spärlich beigemischten dunkelbraunen Haaren. Keil ohne Zeichnung. Die Membranadern sattgrün. Die Fühler sind mit ganz feinem dunklem Haarflaum besetzt und werden gegen ihr Ende zu häufig dunkler, ihr letztes Glied ist kaum oder nur wenig länger als das erste. Die vorderen Schenkel tragen unterseits abstehende Borsten . . . *diaphanus* KIRSCHB.

32. (1.) Leib oberseits wenigstens auf den Halbdecken schwarz oder dunkelbraun behaart (wobei die schwarzen Haare allerdings bisweilen leicht abreissen), meist filzig, indem zwischen die schwarzen Haare andere liegende von weißer Farbe verteilt sind, oder auch da und dort mit fast silbern glänzenden Haaren bedeckt. Kopf meist ziemlich breit und ziemlich dick, mit meist am Grunde höher gelegenem Kopfschild.

33. (34.) [Männchen und Weibchen verschieden gefärbt; ersteres braunschwarz, mit spärlicher heller Zeichnung, die Halbdecken graugelblich, der Clavus wenigstens innseits bräunlich; das Weibchen vollständig hellgraugelblich, die Halbdecken meist gekürzt und den Hinterleib nicht überragend. Die Membran . . .
Der sibirische *discolor* J. SAHLBG.]

34. (33.) Männchen und Weibchen gleich gefärbt.

35. (36.) [Die hinteren Tarsen lang, beim Weibchen kaum ums Dreifache kürzer als die Schienen, ihr zweites Glied bedeutend länger als das dritte. Die Schienen mit kleinen schwarzen Dornen besetzt. Der Schnabel . . . Der turkestanische *alaïensis* REUT.]

36. (35.) Die hinteren Tarsen nur selten lang, ihr drittes Glied so lang wie das zweite oder noch etwas länger.

37. (56.) Schnabel höchstens bis zur Spitze (Anfang) der Mittelhüften reichend oder ein Geringes darüber hinaus, meist aber noch kürzer.

38. (53.) Die hinteren Tarsen stets mindestens wenig mehr als ums Dreifache ($3^1/_2$) kürzer als die Schienen, ihre beiden letzten Glieder gleich lang.

39. (40.) [Membran glasartig, mit runden, grauen Flecken besprenkelt, die Adern und der größte Teil der Zellen grün. Schnabel nicht bis zur Spitze der Mittelbrust reichend. Kopfschild beim Männchen am Grunde ungewöhnlich hoch gelegen. Schienen mit kleinen hellen Dornen . . . Der südrussische *Fieberi* FREY-GESSNER.]

40. (39.) Membran nicht graufleckig, sondern rauchig oder fast glashell.

41. (42.) Membranzellen größtenteils oder ganz grün. Schnabel bis

zur Spitze der Mittelhüften reichend oder noch etwas darüber hinaus. Schienen mit lehmfarbenen kleinen Dornen.

flavosparsus C. SAHLBG.

42. (41.) Membran mit gleichfarbenen oder manchmal auch etwas helleren, aber nie mit grünen Zellen.

43. (44.) [Membranadern auch nach dem Tode noch sattgrün. Schnabel kaum die Spitze der Mittelbrust überragend. Schienen mit kleinen schwarzen Dornen. Der turkestanische *turanicus* REUT.]

44. (43.) Membranadern zum wenigsten nach dem Tode schmutzig gelblich oder gelbrötlich (kotfarben), bisweilen auch teilweise grau, nur selten weiß, aber niemals gesättigt-grün.

45. (46.) [Weibchen meist brachypter mit den Hinterleib nicht überragenden Decken. Leib oberseits mit ziemlich kurzen anliegenden schwarzen Haaren etwas spärlich besetzt.

Der sibirische *Artemisiae* J. SAHLB.]

46. (45.) Weibchen nicht dimorph, sondern stets makropter. Membranadern nach dem Tode schmutzig blaßgelbrot oder teilweise grau. Mit ziemlich langen schwarzen Haaren (die allerdings bisweilen leicht ausgehen).

47. (48.) Leib matt. Scheitel mit deutlichem Längseindruck in der Mitte. Schnabel ziemlich derb (dick), nur wenig über die Spitze der vorderen Hüften hinausragend. Fühler lang. Pronotum mit fast vollständig gerandeten Seiten. Halbdecken sattgrün, Membran schwärzlich, Brachialader grau. Schienen mit ziemlich langen schwarzen Dornen. (*virescens* DOUGL. et SC.) *chloropterus* KB.

48. (47.) Leib nur wenig matt. Schnabel schlank, bis zu den mittleren Hüften reichend, aber nicht darüber hinaus. Halbdecken weniger gesättigt-grün. Membranadern vollständig gelbrot (schmutziggelb) oder teilweise auch etwas blaßgrünlich. Geschlechtsabschnitt des Männchens klein.

49. (50.) [Haltzange des Männchens rechterseits am Ende schief abgestutzt oder fast abgerundet, wobei die vorderen Ecken über die Seiten leicht gezähnt vorspringen.

Der spanische *obsoletus* FIEB.]

50. (49.) Männliche Haltzange rechterseits an der Spitze nicht abgestutzt.

51. (52.) Männliche Haltzange rechterseits am vorderen (oder rechten) Rand senkrecht, hinten (oder zur linken) lang ausgezogen und am unteren Rande schief abgerundet, gegen den hinteren Winkel zugespitzt, am oberen Rande zweifach gebuchtet, mit 3 ziemlich stumpfen Spitzen. Das dritte Fühlerglied ist um $^1/_6$—$^1/_5$ kürzer als das zweite, das vierte ums Dreifache oder wenigstens um mehr als das Doppelte kürzer als das dritte. *concolor* KIRSCHB.

52. (51.) Die rechte Hälfte der männlichen Haltzange bildet eine quere Platte, ist am oberen Rande stärker gekrümmt, am unteren leicht abgerundet, die Ränder am Ende spitz verlängert, die Spitzen selbst gekreuzt, am oberen Rande hakig nach außen, am untern ziemlich gerade nach innen geneigt, vorne abgestutzt. Das dritte Fühlerglied ist wenig mehr als ums Doppelte oder etwa um $^3/_8$

kürzer als das zweite, das vierte etwa um 2/5 oder selten fast ums Doppelte kürzer als das dritte.

Der für Deutschland fragliche **Adenocarpi* Perr.

53. (38.) Die hinteren Tarsen lang. Die fein mit hellen Dörnchen besetzten Schienen sind deutlich um weniger als ums Dreifache länger als die Tarsen. Fühler fast immer lang. Leib matt.

54. (55.) Oberseits blaß (schwach) gräulich oder bläulich-grünlich. Augen beim Männchen groß und stark hervortretend. Membran mit blaß weißgrünlichen Adern. An den hinteren Tarsen ist das dritte Glied ausgesprochen länger als das zweite.

Der in Rußland und Ungarn lebende **Schoberiae* Reut.

55. (54.) [Oben hell grünlich; von ziemlich kleiner Gestalt. Augen beim Männchen von mittlerer Art. Membranadern, wenigstens die Cubitalader, gesättigt-grün. An den hinteren Tarsen ist das dritte Glied etwas länger als das zweite.

Der in Frankreich, Griechenland und Turkestan lebende *minutus* Jakovl.]

56. (37.) Schnabel bis zur Spitze der hinteren Hüften reichend oder noch darüber hinaus. An den hinteren Tarsen sind die beiden letzten Glieder fast gleichlang.

57. (66.) Keil mit den Membranadern nicht gelb.

58. (59.) [Kopf fast um die Hälfte schmäler als der Pronotumgrund, Scheitel gerandet. Membran mit sattgrünen Adern. Schienen ziemlich lang schwarz bedornt. Der turkestanische *Oschanini* Reut.]

59. (58.) Kopf ziemlich groß, besonders beim Weibchen dick, um 1/5—2/5 schmäler als der Pronotumgrund. Schienen mit feinen gleichfarbenen Dörnchen besetzt. Pronotum kurz, stark in die Quere gezogen. Hinterschenkel verdickt. Erstes Fühlerglied die Kopfschildspitze nicht überragend. Scheitel meist mehr oder weniger deutlich gerandet. Das Weibchen ist dimorph (makro- und brachypter).

60. (65.) Keil mit gleichfarbener Spitze.

61. (62.) Fahl-rötlich, Augen und Keil fast scharlachrot oder einfarbig-grünlich, in welchem Falle die Membranadern schmutzig-gräulich sind. *rubidus* Fieb. et Put.

62. (61.) Blaßgrünlich, die Membranadern nicht grau, sondern grün oder gelblich.

63. (64.) [Membranadern sattgrün. Scheitel nur ganz verschwommen gerandet. Der tunesische *pusillus* Reut.]

64. (63.) [Membran mit gelblichen oder schmutzig-schwefelgelben Adern. Scheitel deutlich gerandet. Der südrussische *parvulus* Reut.]

65. (60.) [Hell und schmutzig ockergelb, der Hinterleib und meist auch die Halbdecken grünlich, die Keilspitze breit grau, von gleicher Farbe oft auch die äußerste Emboliumspitze.

Der algerische *Lethierryi* Reut.]

66. (57.) Keil samt Membranadern gelb. Hinterschenkel verdickt. Schienen mit kleinen dunklen Dornen besetzt. Scheitel ungerandet. Leib ziemlich schmal, glänzend und glatt. *ericetorum* Fall.

*obscurus REUT.

Schwärzlich; Kopf, Rückenschild und Schildchen glänzend schwarz; Halbdecken schwärzlich; Fühler und Füße bleichgelblich. Länge $1^1/_3$'''. HAHN.

Das Männchen länglich, das Weibchen eiförmig: oben braunrot, glänzend, mit hellem Flaumhaar, unten dunkelbraun mit ganz feinem, grauem Flaum. Der glänzende, (bes. vorne) dunkelbraune Kopf ist in die Quere gezogen und beim ♂ schmäler als beim ♀; der Scheitel zeigt in seiner Mitte, vor dem Hinterrand, einen queren, leicht gebogenen, vertieften Strich, und ist beim ♂ um $^3/_4$, beim ♀ ums Doppelte breiter als das Auge; die Stirne ist beim ♀ stärker gewölbt als beim ♂. Die großen, braunen, gekörnten Augen springen beim ♂ stark vor. Der gelbe, schwarzgespitzte Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. Die schlanken, vollständig fahlgelben oder weißgelben Fühler sind länger als der halbe Leib und hell beflaumt; ihr erstes Glied ist kurz, beim ♂ nur halb so lang als der Kopf, beim ♀ noch kürzer; das zweite Glied ist etwa viermal länger als das erste, die beiden letzten Glieder zusammen so lang wie das zweite, das dritte etwa um $^1/_3$ kürzer als das zweite, und fast ums Doppelte länger als das vierte. Das rotbraune oder bräunliche, (vorne dunklere) trapezförmige Pronotum ist am Grunde gut zweimal breiter als lang, seine Seiten sind gerade, die Buckel abgesetzt und häufig schwarzbraun. Das Schildchen ist rotbraun. Die rotbraunen, vollständig einfarbenen Halbdecken überragen beim ♂ den Hinterleib erheblich, beim ♀ nur wenig; der Keil schillert manchmal ganz leicht ins Gelbrote und zeigt an seiner Spitze einen kleinen Fleck, der bis zum Ende der kleineren Zelle reicht; die Membran ist samt Zellen rauchbraun, die Adern sind ganz leicht gelbrötlich. Die hellgelben Beine sind mit gleichfarbenem Flaum, bezw. Dornen besetzt, die Schenkel sind beim ♀ dicker als beim ♂, die Schienen lang hell bedornt; die Tarsen sind nur an ihrer Spitze dunkelbraun. Der große männliche Geschlechtsabschnitt ist so lang wie die 5 vorhergehenden Abschnitte. Die Haltzange ist rechterseits stäbchenförmig, an ihrer Spitze schief erweitert. Länge ♂ $4-4^1/_2$, ♀ $3^1/_2$ mm ($1^1/_2$'''). — Diese Art ist viel kleiner als der nächststehende *O. fuscescens* KB. und durch ihre vollständig hellgelben (weißlichgelben) Fühler und Beine, sowie durch ihre (bes. an den Halbdecken) rotbraune Farbe usw. leicht zu unterscheiden. Nach REUTER.

FIEBER hat diese Art als *B. pinetellum* ZETT. mit *B. limitatum*

Fieb. in der von ihm neugebildeten zweiartigen Gattung *Brachyarthrum* (Kurz-Gelenk) untergebracht.

? *Phytocoris mutabilis* Hahn, Wanz. Ins. II, 1834, p. 137, Fig. 223 (verisimiliter,) nec Fallén!

Brachyarthrum pinetellum Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 301, 2.

Orthotylus fuscescens Reuter, Gen. Cim. Europ. p. 33 nec Kirschbaum!

Orthotylus obscurus Reuter, Pet. Nouv. Entom. 1875, I, No. 138, p. 551. — Hem. Gymn. Europ. 1883, III, p. 343, 1 (et 549). — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 139. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 1.

[Elsaß-Lothringen: Rémiremont (franz. Vogesen! H.); sur les pins; rare. — Supplement (1880): commun en 7, ou Saint-Mont, près Rémiremont, sur les sapins. Reiber-Puton.]

Schweden, Deutschland. In Wäldern im Grase: bei Nürnberg selten. Hahn.

In Nord- und Mittel-Europa auf jungen Tannen. Fieber.

Hab. in Pino sylvestri: Gallia (Remiremont!), D. Dr. Puton. Reuter.

Hab. France, Austria. Atkinson.

133 (525) *fuscescens* Kirschb.

Capsus fuscescens ♂: $2^1/_6'''$ long., $^3/_4'''$ lat., oblongus, griseo-fuscus, laevis aut obsolete rugulosus, modice nitidus, supra subtiliter griseo-pilosus, infra pube grisea; capite latiore quam longiore, oculis prominulis; scutello fere rufo-fusco; antennarum artic. 3 et 4, tarsorum apice abdomineque nigro-fuscis. Kirschbaum. Die anschließende (p. 140) eingehende deutsche Beschreibung gründet sich auf ein einziges, 14. VII. 1854, bei Dotzheim (Wiesbaden) von Kiefern geklopftes Männchen.

Hellgraubraun oder ins Erdfarbene ziehend, auch schmutziggraugelb (nach Saunders: olivbraun) und mit zarten hellen und braunen Härchen bedeckt (Reuter: „mit nicht besonders zartem gelbem Flaumhaar bedeckt, zwischen dem sich mehr oder weniger abstehende, dunkle, leicht ausgehende Haare spärlich verteilt finden“), die Männchen mehr länglich, die Weibchen mehr oval, dabei (nach Saunders) breit und ziemlich glänzend. Der stark geneigte, ziemlich in die Quere gezogene Kopf ist etwa um $^2/_5$ schmäler als der Pronotumgrund; der Scheitel beim Männchen beiderseits mit einem fast queren, vertieften Strich am Auge, oder ziemlich verschwommener.

abfallender Randung, beim ♂ etwa um die Hälfte, beim ♀ ums Doppelte breiter als das Auge. Die braunen Augen sind, besonders beim Männchen, groß und vorspringend. Der gelbe, schwarz gespitzte Schnabel ragt etwas über die mittleren Hüften hinaus. Die schmutzig-graugelben oder gelbbraunen, gegen die Spitze zu dunkleren Fühler sind fast um $^{1}/_{3}$ kürzer als der Leib; ihr kurzes erstes Glied ist beim ♂ um $^{1}/_{3}$, beim ♀ um $^{1}/_{2}$ kürzer als der Kopf; das zweite, gegen die Spitze zu häufig bräunliche Glied ist fast 5mal länger als das erste; die beiden letzten (beim ♂ bräunlichen) Glieder sind zusammen fast so lang wie das zweite, das vierte Glied ist etwa ums Doppelte kürzer als das dritte. Das trapezförmige Pronotum ist doppelt so breit als am Grunde lang, beim ♂ vorne etwas schmäler als lang, beim ♀ etwas breiter, seine Seiten sind fast gerade, sein Hinterrand breit abgerundet, seine Fläche nach vorne zu abfallend, seine Buckel gut ausgebildet. Das Schildchen ist häufig rostfarben (besonders am Grunde). Die Brust ist graubraun, der Hinterleib grünlich oder bräunlich, dabei gelbbraun gezeichnet. Die einfarbigen Halbdecken überragen den Hinterleib, beim ♂ sind sie fast parallelseitig mit ganzer Membran, beim Weibchen seitlich geschweift mit halber Membran; letztere selbst ist schwärzlich mit fahlgelben oder graubraunen Adern, die Zellen glänzend und meist etwas heller. Die Beine haben die Körperfarbe und sind mit hellem Flaumhaar besetzt; die Schienen tragen ziemlich lange, erdfarbene Dorne; die Tarsen sind bräunlich, ihr letztes Glied schwarzbraun. Das männliche Genitalsegment (Geschlechtsabschnitt) ist nicht länger als die vier vorhergehenden Abschnitte. Die männliche Haftzange ist in ihrer rechten Hälfte außen oben und unten in einen queren Fortsatz ausgezogen, an der Spitze abgestumpft, am Grunde dornartig; die linke Hälfte ist oben lang zweiteilig, wobei diese Äste stark gekrümmt auseinanderstreben, am Grunde außen findet sich ein gebogener querer Dorn. Die weibliche Legeröhre ragt nur wenig über die Bauchmitte hinaus. Länge ♂ $4^{3}/_{4}$, ♀ $4^{1}/_{3}$—$4^{1}/_{2}$ mm. Nach Reuter.

Capsus fuscescens Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 15, 77 et 139, sp. 92, nov. spec. 11.

Tinicephalus obsoletus Reuter, Nya Svensk. Caps. 1874, 48, 22 nec Douglas et Scott!

Orthotylus luridus Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 137, 16. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 153.

Orthotylus fuscescens Reuter, Pet. Nouv. Ent. 1875, I, p. 551. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 344, 2 (477 et 549), Tab. IV, fig. 5; Tab. V, fig. 5 (*forcipes*). — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 138. — Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 286. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 2.

NB. *Brachyarthrum pinetellum* Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 301, 2 (nec Zetterstedt!) wird von Reuter (1883) und Atkinson (1889) zu *O. fuscescens* Kb., von Puton (1899) jedoch zu *O. obscurus* Reuter als Synonym zitiert.

Württemberg: bei Reutlingen von Prof. Dr. Diez gefangen. Hüeber. — Elsaß-Lothringen: pris en nombre sur les pins du communal de Soultzbach, en compagnie de Psallus obscurellus Fall.; 6. Reiber-Puton. — Nassau: bei Wiesbaden 1 ♂ hinter Dotzheim, im Schiersteiner Wald, 14. 7. 1854, von Kiefern geklopft. Kirschbaum. — Thüringen: von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker.

Hab. in Pino sylvestri: Fennia australis (Karelia!), D. Dr. J. Sahlberg: Suecia (Ostrogothia!), D. Dr. Haglund; Scotia (Forres!), D. Nordman; Alsacia!, D. Reiber; Germania (Wiesbaden), D. Prof. Kirschbaum; Helvetia (Chur!), D. Dr. Puton; Graecia (Olympos!), D. Dr. Krueper. Reuter (1883).

Hab. Scandinavia, Britain, Germany, France, Switzerland, Greece. Atkinson (1889).

(England: on firs, July: Forres, Norman. Saunders. 1892.)

134 (526) *bilineatus* Fall.

C. bilineatus virescens supra pilosus, pallidus; scutello fusco: margine utrinque pallido. Fallén.

Langgestreckt, schmal, hellgrün (Flor: strohgelb), sehr fein hell behaart. Der etwas gewölbte, stark geneigte Kopf ist fast ums Doppelte schmäler als der Pronotumgrund, gelb (bläulichgelb, gräulich, grünbraun) mit dunklem, vorne verbreitertem Längsfleck (Reuter: „Kopfschild und ein Fleck mitten in der Stirne dunkelbraun"); der Scheitel ist hinten leicht gerandet und beim ♂ von Augenbreite, beim ♀ noch um die Hälfte breiter. Die Augen sind dunkelbraun. Der grüne, schwarzgespitzte Schnabel reicht bis zu den mittleren Hüften. Die dunkelbraunen (schmutziggelbbraunen) Fühler sind etwa von Körperlänge, beim ♂ etwas länger als beim Weibchen; ihr schwarzbraunes erstes Glied ist fast so lang wie der Kopf und wenig ver-

dickt: das zweite Glied ist kaum kürzer als die beiden letzten zusammen (oder halb so lang wie das dritte), beim ♂ graubraun, beim ♀ ganz oder größtenteils erdfarben; die beiden letzten Glieder sind meist dunkelbraun, das vierte etwa um die Hälfte kürzer als das dritte. Das bläulichgelbe (selten fast ganz bräunliche) Pronotum ist fast doppelt so breit wie lang, nach vorne zu ziemlich stark verschmälert und geneigt, nur wenig gewölbt, die Seiten vor den Hinterecken leicht geschweift, die Buckel gut abgegrenzt, die Seiten beim ♂ dunkelbraun, beim ♀ wenigstens die hinteren Ecken. (Flor: kurz vor der Mitte eine deutliche Quervertiefung, durch welche der wulstige, zuweilen braun gefärbte vordere Teil von dem hinteren ebenen geschieden wird.) Das Schildchen ist entweder einfarbig hellgelb (bläulichgelb), oder es zeigt einen dunkelbraunen dreieckigen Fleck (einen braunen, am Grunde breiteren, gegen die Spitze hin stark verschmälerten Längsstreif. Flor). Der Hinterleib ist hellgelb oder hellgrün, beim ♀ unten einfarbig, beim ♂ beiderseits mit breitem, schwarzbraunem Fleck. Die blaßgrünen (strohgelben, braungelben) Halbdecken haben einen grünen Seitenrand, während der Innenrand des Clavus und der Rand des Corium innen an der Spitze schmal geschwärzt ist. Flor; (nach Reuter ist beim Männchen der ganze Clavus und ein großer Teil des Corium dunkelbraun, beim ♀ nur der innere Clavus und der innere Endwinkel am Corium: — nach Saunders sind die Halbdecken fast parallelseitig, der Clavus braun mit Ausnahme seines äußeren Randes, das Corium grünlich, gegen die Spitze zu mehr oder weniger gefleckt, die Membran schwach dunkel). Die Membran ist hellgrau (hell rauchfarben), die Adern grau, teilweise auch bräunlich. Die Beine sind hellgrün (hellgelb), die Schienen sehr fein hell bedornt, die Tarsen bräunlich, ihr drittes Glied länger als das zweite. Länge 5 mm ($2^1/_5$‴).

Capsus bilineatus Fallén, Hem. Suec. 1829, p. 122, 14. — F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 94, 6. — Thomson, Opusc. entom. IV, p. 432, 69.

Capsus Kirschbaumi Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 614, 90.

Actorhinus Kirschbaumii Fischer, Erört. z. Nom. d. Rhynch. Livl. in Wien. Ent. Mon. VII, p. 6.

Orthotylus bilineatus Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 130, 2. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 146, 2. — Caps. Syn. p. 16. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 346, 4 (et. 549). — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 290, 1. — Hem. Het. of the brit. isl.

1892, p. 286. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889. p. 137. — PUTON: Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 5.

Mecklenburg: ein Weibchen fing ich am 6. August auf dem Rostocker Walle. RADDATZ. — Schleswig-Holstein: auf der Wiese an der Augustenburger Föhrde bei Spang, recht selten, Juni bis August. WÜSTNEI (Nachtrag).

Hab. in Populo tremula! et balsamifera! nec non in Sorbu aucuparia!: Suecia! et Norvegia, Fennia!, Livonia, Scotia!, Anglia!, Gallia! REUTER.

Hab. Scandinavia, Russia, France, Britain. ATKINSON.

(Livland: sehr selten, in schattigen Schluchten auf Farrenkräutern unter *Populus tremula*, im Juli und September. FLOR. — England: on *aspens*, Wimbledon . . . SAUNDERS.)

135 (527) *virens* FALL.

C. virens viridis, supra pilosus: thoracis collari, nigrobinodoso; antennis fuscis; pedibus testaceis. FALLEN.

Länglich, (gestreckt), das ♂ mehr als das ♀, hellgrün (grasgrün), fein weißlich behaart (REUT.: mit sparsamem, ziemlich langem, weißem oder hellgelblichem Flaumhaar), die Männchen oben dunkelgrün, unten schwärzlich, die Weibchen oben und unten grün. Der wenig gewölbte, stark geneigte Kopf ist beim ♂ größtenteils (Mitte des Scheitels und der Stirne, sowie der Kopfschild) dunkel, so daß nur der innere Augenbogenrand *(orbita)* schmal hell bleibt: beim ♀ ist der Kopf meist ganz gelbrot. Hinterrand des Scheitels scharf meist schmal wulstig aufgebogen, der Scheitel selbst beim ♂ um $^2/_3$, beim ♀ um etwas mehr als das Doppelte breiter als der Augendurchmesser. Die schwarzen Augen sind beim ♂ etwas größer als beim ♀. Der grünliche (oder gelbrötliche), schwarzgespitzte Schnabel überragt etwas die Spitze der Mittelbrust. Die Fühler sind so lang als der Körper, beim ♂ schwarz mit hellem Flaum und grauen Härchen besetzt, beim ♀ schmutzig-grünrot, die letzten Glieder braun, dabei hellbehaart; das erste Glied ist etwas kürzer als der Kopf, das zweite 3mal länger als das erste (beim ♀ noch etwas mehr), das dritte um $^3/_7$ kürzer als das zweite und nur um $^2/_3$ länger als das vierte. Das trapezförmige Pronotum ist anderthalbmal so breit wie lang, dunkelgrün mit schwarzen (beim ♀ oft gelbroten) Buckeln, bei den ♂ in der vorderen Hälfte, oft aber auch ganz, schwarz, bei den ♀ grünlich, vorne gelblich, quergerunzelt, fast flach, wenig

geneigt, nach vorn hin mäßig verschmälert, der Hinterrand gerade, der Vorderrand nicht abgesetzt, kurz vor der Mitte eine leichte quere Vertiefung. Schildchen dunkel, beim ♀ der Grund gelbrot. Brust und Hinterleib schwärzlich mit grüner Zeichnung, Mittelbrust bei den ♂ häufig schwarz, Bauchabschnitte beim ♀ grün, beim ♂ nur grün gerandet. An den dunkelgrünen Halbdecken ist beim ♂ der Coriumgrund und die Keilspitze gelbrot, beim ♀ sind sie grünlich, Seiten und Keil gelbrot; die Membran ist schwärzlich mit schmutziggelbroten Adern; die kleinere Zelle und ein Fleck an der Keilspitze sind glashell. Die langen, schlanken Beine sind beim ♂ dunkelgrün, beim ♀ gelbgrün; die meist gelben Schienen tragen kleine erdfarbene Dorne und sind beim ♂ gegen die Spitze zu graubraun, beim ♀ sind die hinteren Schienen an der Spitze erdfarben; die Tarsen sind dunkelbraun. Nach Reuter ist der männliche Geschlechtsabschnitt (Genitalsegment) so lang wie die 4 vorhergehenden, die Haltezange rechterseits ziemlich verlängert, vorne ziemlich schmal, schief zugespitzt, am äußern Rande zweifach gebuchtet und am Grunde einen queren Dorn aussendend, linkerseits lang nach links gebogen und in der Gabel, inmitten des oberen Randes, mit einem sehr stumpfen Zahn versehen. Die Legeröhre des Weibchens überragt die Bauchmitte. Länge: nach Flor 3—4 mm (2‴), nach Reuter ♂ 5¼—5½, ♀ 5 mm. — Das Männchen dieser Art ist nach Reuter von den nächststehenden Arten leicht durch seine Färbung zu unterscheiden, während das Weibchen jenem von *O. flavinervis* Kb. außerordentlich ähnlich und von ihm nur durch seine weit geringere Größe unterschieden ist.

Reuter unterscheidet (H. G. E. III, 347) 3 Formen beim Männchen von *O. virens* Fall.:

Var. *α* (♂): Kopf, Pronotum und Schildchen schwarzbraun, nur die hinteren Pronotumwinkel dunkelgrün.

Var. *β* (♂): Kopf (mit Ausnahme der schmutziggelben Augenbogen), Pronotumbuckel und Schildchengrund schwarz.

Var. *γ* (♂): Oberseits grünlich, Kopf, Vorderteil des Pronotum und Grund des Schildchens gelb, ersteres am Kopfschild beiderseits dunkelbraun; Fühler schwarzbraun, ihr erstes Glied gegen die Spitze zu heller; unten gelblich, die Beine gelbgrün.

Die Nymphe ist nach Reuter (Rev. crit. Caps p. 132) grünlich mit einem ockergelben Punkt am Grunde des Hinterleibs-Rückens.

Capsus virens Fallén, Hem. Suec. 1829, p. 122, 13, ♂. — F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 95, 7, ♂. — Kirschbaum,

Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 15 und 76, sp. 89, ♂. — FLOR, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 617. 93 (♂♀). — THOMSON, Opusc. entom. IV, 1871, p. 438, 68 (♂♀).

Orthotylus virens FIEBER, Wien. Entom. Monatschr. VII, 1864, p. 342. — REUTER, Caps. Syn. p. 17. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 131, 3. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 147, 3. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 347. 5 (et 550), Tab. V, fig. 7 (forceps dextra). — ATKINSON, Cat. of Caps 1889, p. 141. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 6.

Elsaß-Lothringen: un exemplaire à pronotum noirâtre, des bords de la Bruche, à Strasbourg. REIBER-PUTON. — Nassau: ♂; Wiesbaden; 2 Exemplare auf einer Waldblöße hinter der Walkmühle gefunden. KIRSCHBAUM. — Thüringen: von Dr. SCHMIEDEKNECHT (Blankenburg) gesammelt. FOKKER. — Mecklenburg: im Juli auf Weidengebüsch der Warnowwiesen bei Dierckow, selten. RADDATZ.

Hab. in speciebus Salicis foliis glabris: Fennia australis!, Suecia australis et media, Norvegia australis, Livonia, Germania (Mecklenburg, Berlin!, Wiesbaden), Silesia! (Mus. Ber., wahrscheinlich als *C. elegantulus* MEY. von Dr. SCHOLZ in seinem Prodromus Rh. Schles. „auf glatten Weiden" aufgezählt), Hungaria!, Halicia. REUTER. (1883.)

Hab. Scandinavia, Germany, Hungary. ATKINSON. (1889.)

(Böhmen: auf Weiden, selten; Neuhaus (8). DUDA. — Livland: häufig auf Weidengebüsch, im Juli, August. FLOR.)

136 (528) *flavinervis* KIRSCHB.

Capsus flavinervis ♂♀: $2^1/_2$''' long., $^4/_5$''' (♂) — 1''' (♀) lat., oblongus, obsolete rugosus, nitidus, albido-pilosus, viridis; capite, prothoracis scutellique parte priore, appendicis apice, membranae infuscatae cellularum nervo, antennis pedibusque ex parte luteis; antennarum articulo 1 in ♂ nigro, tibiarum tarsorumque articuli 3 apice, et antennarum articulo 3 4que fuscis. KIRSCHBAUM.

Länglich (♂ fast parallel, ♀ etwas elliptisch), grün (nicht besonders lebhaft, trübgrün), unten mehr gelbgrünlich, sehr fein hellgelblich behaart (abstehend gelbweiß behaart. KIRSCHB.; sehr fein dicht anliegend behaart. FIEB.: oberseits weitschichtig hellgelb behaart. REUT.), während Kopf, Pronotumspitze, Schildchengrund, Keilspitze, Membranadern und (teilweise) Beine gelb sind (REUTER schreibt merkwürdigerweise „luteus", statt flavus!). Der gelbe,

glatte, glänzende Kopf (Dougl.-Sc. und Fieber bezeichnen ihn als orangegelb!) ist breiter als lang und gut halb so breit als der Pronotumgrund; die Stirne ist mäßig gewölbt, der Scheitel erhaben gerandet und von doppelter Augenbreite, der fast senkrechte Kopfschild von der Stirne undeutlich abgesetzt, sein Grund in der die Fühlergruben verbindenden Linie gelegen. Der grüne, schwarzgespitzte Schnabel ragt über die Spitze der Mittelbrust hinaus, aber (Reut.) nicht ganz bis zur Spitze der mittleren Hüften. Die schwarzen Augen sind beim Männchen ziemlich gewölbt, länglichrund. Die braungelben Fühler sind etwas vor den Augen eingelenkt, länger als der halbe Körper, gegen ihre Spitze zu häufig bräunlich, sowie hell beflaumt und behaart; ihr erstes Glied ist stärker als die übrigen drei, sehr fein abstehend behaarten, kürzer als der Kopf, beim ♂ schwarz (beim ♀ gelbbraun); das gelbliche zweite Glied ist 4mal so lang wie das erste; die beiden letzten Glieder sind meist bräunlich und zusammen so lang wie das zweite, das dritte Glied doppelt so lang wie das erste (oder ums Doppelte kürzer als das zweite), das vierte um $^2/_5$ kürzer als das dritte. Das grüne trapezförmige Pronotum ist in seinem vorderen Teile gelblich, leicht quergerunzelt (Fieb.), hinten doppelt so breit wie vorne, sein Vorder- und Hinterrand gerade, seine Seiten beim ♀ fast gerade, beim ♂ sehr undeutlich geschweift (einwärts gebogen Kb.), seine (öfters gelben) Buckel ausgebildet. Das glänzende, glatte, grüne Schildchen ist am Grunde (vorne, und häufig auch an der Spitze) gelb. Die Brustseiten und der Hinterleib sind grün. Die grünen, wenig durchscheinenden Halbdecken (mit geraden Außenrändern) überragen beim ♂ den Hinterleib, nur am Coriumgrund und an der Keilspitze sind sie gelb (ockergelb. Fieb.); die Membran ist irisierend bräunlich (getrübt. Kb.), ihre Adern sind gelb (Zellrippen ockergelb. Fieb.), unter den Zellen am innern Rande findet sich ein fast dreieckiger dunkler Fleck. Die Beine sind gelblichgrün, weißbeflaumt, die Schenkel auf der Unterseite mit wenigen, abstehenden, kräftigen gelben Haaren; die Schienen mit hellen Dörnchen besetzt, die Tarsen gelbbraun, ihr drittes Glied und die Klauen braun. Nach Reuter ist der männliche Geschlechtsabschnitt kürzer als die andern Segmente, jedoch so breit wie diese und die Haltzange rechts ungleich dreizweigig, wobei der untere Ast von den oberen absteht, links zweigabelig, fast gerade so wie bei *O. marginalis*. Länge ♂♀ $5^1/_2$—6 mm ($2^1/_2$ bis 3‴). — Diese Art hat (nach Reuter) mit dem folgenden *O. marginalis* große Ähnlichkeit, unterscheidet sich jedoch von ihm leicht

durch die gelben Membranadern und durch den Bau der männlichen Haltzange. Nach KIRSCHBAUM ist *flavinervis* „von ähnlichen grünen Arten durch das Nichtvorhandensein des ringförmigen Wulstes am Vorderrand des Vorderrückens verschieden, am ähnlichsten *C. nassatus* FALL., aber weniger gestreckt, von weniger lebhaftem und bleibendem Grün, mit kürzeren Fühlern, und besonders durch die gefleckte Membran, die gelben Stellen, namentlich den gelben Membrannerv und das beim ♂ schwarze Fühlerglied 1 sicher zu unterscheiden".

? *Lygus icterocephalus* HAHN, Wanz. Ins. I, 1831, p. 149, fig. 75 forte!

Capsus flavinervis KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesb. 1855, p. 16, 79, 188, sp. 99 et p. 147, nov. spec. 16.

Litosoma flavinervis DOUGLAS et SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 338, 4.

Orthotylus flavinervis FIEBER, Eur. Hem. 1861, p. 289, 3. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 292, 6. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 289, pl. XXVI, fig. 8. — REUTER, Abo. Hem. p. 176. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 348, 6, Tab. V, fig. 8 (forceps dextra). — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 138. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 7.

Baden: bei Fahrnau von HARTMANN gefangen (det. HORV.). HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: Remiremont; sur Faulne; rare; Metz. REIBER-PUTON. — Nassau: ♂♀; Wiesbaden; auf Erlen und Weiden mit *C. nassatus* FALL., z. B. am Wellritzbach, häufig, 6—8. KIRSCHBAUM. — Thüringen: bei Georgental. selten. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: auf Erlen; einzeln bei Sonderburg; sehr häufig habe ich das Tier bei Scholmbrück am 20. 7. 1887 gefunden. WÜSTNEI. — Mecklenburg: auf Erlen im Juli in den Barnstorfer Tannen (Rostock) nicht selten. RADDATZ.

In hiesiger Nürnberger Gegend auf Wiesen im Grase entdeckte ich diese bisher noch unbeschriebene, mit *L. pabulinus* zwar nahe verwandte, aber bei genauer Betrachtung bestimmt verschiedene Art. HAHN.

Auf Erlen in Deutschland, der Schweiz. FIEBER.

Hab. in Alno glutinosa! (ipse) et incana (P. LOEW), nec non in Salice (KIRSCHBAUM): Fennia australis (Pargas!, Kimito!), Suecia australis (Scania!), D. THOMSON, Britania. Gallia orientalis!, Germania (Mecklenburg, Wiesbaden), Helvetia; Austria inferior, D. LOEW. REUTER.

Hab. Scandinavia, Britain, France, Germany, Switzerland. S. Austria. ATKINSON.

(Schweiz: sehr selten an Erlengebüsch; im Juni . . . FREY-GESSNER. — Böhmen: auf Erlen ziemlich selten; Chodau, Wartenberg (7). DUDA. — England: a very abundant species, on alders, at Lewisham, in July, in company with L. nassatus. DOUGLAS and SCOTT. — On Salix . . . SAUNDERS.)

137 (529) *marginalis* REUT.

P. nassatus viridis immaculatus supra villosus: thorace subaequali; elytris margine ciliatis. — Not. Corpus hujus, ut in plerisque affinibus, post mortem pallescit. Elytra tamen in P. nassato colorem laete viridem diutius conservant. Margo horum pilosus speciem potius distinguit. FALLÉN.

Länglich (♂ nahezu parallel, ♀ leicht elliptisch), grünlich (hellgrün FL., trübgrün FIEB.), sehr fein weißlich behaart, von dem sehr ähnlichen *flavinervis* KB. durch die Farbe der Membranadern und durch die längere, gestrecktere Körperform von den anderen näherstehenden Arten durch die größere Gestalt, die nicht durchsichtigen Halbdecken, die graue Membran usw. unterschieden. Der grünliche (nach dem Tod häufig blaßgelbe) Kopf ist wenig gewölbt, ziemlich stark geneigt, etwa ums Doppelte schmäler als der Pronotumgrund. Scheitel hinten gerandet, fast scharfkantig, schmal aufgebogen; Kopfschild fast senkrecht. Augen schwarz. Der schmutziggelbe, schwarzgespitzte Schnabel reicht bis zu den mittleren Stufen. Die schmutzig hellgelben (bräunlichgelben, rostfarbenen) Fühler sind fast so lang wie der Körper, länger als bei *flavinervis* KB., ihre beiden Endglieder grau oder schwärzlich; ihr erstes Glied (Wurzelglied) ist etwas kürzer als der Kopf, in beiden Geschlechtern hell, beim ♂ am Grunde schwarzbraun; das zweite Glied ist um ein Geringes länger als die beiden letzten zusammen, das vierte 3/5 so lang wie das dritte. Das trapezförmige Pronotum ist fast 1 1/2 mal so breit wie lang, flach, mäßig geneigt, nach vorne stark verschmälert, der vordere Rand nicht abgesetzt, die Seiten ganz schwach gebuchtet, die Buckel abgeschieden (oder, wie FLOR schreibt: „kurz vor der Mitte findet sich eine leichte häufig ganz undeutliche Quervertiefung, durch welche der vordere Teil schwach wulstig erscheint"); seine grüne Farbe wird an der Spitze nach dem Tode häufig hellgelb. Das Schildchen ist grün, sein Grund meist gelblich. Brust und Hinterleib sind einfarbig grün, unten mehr grüngelb.

Die Halbdecken sind nicht durchscheinend, dabei lebhaft und dauernd grün; der Außenrand des Corium (nicht selten auch sein innerer Rand) ist schmal gelb oder grünlichgelb (Dgl.-Scott schreiben: „Corium ciliate!“; Reuter schreibt: „die Clavusnaht und ein Streif am Corium neben dem äußeren Rand meist gelblich“); die Membran ist grau (fast glashell. Kirschb.; blaßgrau, irisierend. Dgl.-Sc.; grau. Fl.; dunkel. Saunders; schwärzlich. Fieb.), ohne weitere Zeichnung, ihre Adern (Nerven) grün, auch bei getrockneten Exemplaren (Kb.). Die langen, schlanken Beine sind grünlich (hellgrün oder schmutziggelb) und hellbeflaumt; die Schienen hellbedornt, an der Spitze braun, die Tarsen braun mit dunkler Spitze. Nach Reuter „gleicht das männliche Genitalsegment den 5 vorangehenden an Länge und Breite und ist die Haltzange in ihrer rechten Hälfte. Schaft ausgenommen, ungleichartig-dreieckig, nach innen lang ausgezogen und stark gekrümmt, der linke Zweig am oberen Rande gewölbt, am unteren leicht concav, die Spitze ziemlich stumpf, gezähnt, nach außen kurz, fast spitzwinklig verlängert, die Spitze selbst mit drei Zähnen, am oberen Rand dahinter noch 2—3 kleinere; die linke Haltzange zweigabelig, der untere Gabelast lang, nach oben gebogen-gekrümmt. Die weibliche Legeröhre reicht mindestens bis zur Bauchmitte“. (Saunders schreibt etwas kürzer: „die rechte Seite der Genitalzange des Männchens ist nicht drei-zackig, hingegen ist die linke Seite in zwei lange, gut sichtbare Zacken ausgezogen“.) Länge ♂♀ $5^1/_2$—7 mm nach Reut., 6—$6^1/_4$ mm nach Saunders; ($2^3/_4$—3‴).

Die Nymphe ist — (nach Reuter, Rev. crit. Caps. p. 132) grünlich, äußerst fein hellbeflaumt (fast glatt), Kopf und Pronotum sind blasser, die Fühler, die Spitze der Schienen und die Tarsen sind bleichgelb, letztere mit schwarzer Spitze; der Schnabel hat eine schwarze Spitze; der Hinterleib zeigt oben am Grunde einen schön ockergelben Punkt.

Phytocoris nassatus Fallén, Hem. Suec. 1829, p. 80, 7, nec Fabricius! — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1839, p. 272, 4. — Kolenati, Mel. ent. 1845, II, p. 177, 96.

Lygus nassatus Hahn, Wanz. Ins. I, 1831, p. 153, fig. 78.

Capsus nassatus Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, p. 50, No. 8. — F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 102, 24. — Kirschbaum, Rhynch. Wiesb. 1855, p. 16 et 78, sp. 98. — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 618, 94. — Thomson, Opusc. entom. IV. 439, 71.

Icterocephalus AMYOT, Ens. fr. Rhynch. 1848, p. 201, No. 232.

Litosoma nassatus DOUGLAS et SCOTT. Brit. Hem. 1865. p. 337, 3, pl. XI, fig. 3.

Orthotylus nassatus FIEBER, Eur. Hem. 1861, p. 289, 6. — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 132, 4. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 148, 4. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 292, 5.

Orthotylus marginalis REUTER, Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 350, 8 (et 550), Tab. I, fig. 7, a, b (caput); Tab. V, fig. 9 (forcipes). — SAUNDERS, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 290. — ATKINSON, Cat. of. Caps. 1889, p. 139. — PUTON. Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 9.

Württemberg. ROSER. — Bei Ulm, 6 und 7, auf Gesträuch, besonders Weiden. HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: siehe unter *O. nassatus* F., No. 139! H. — Nassau: ♂ ♀; Wiesbaden, auf Weiden und Erlen mit *flavinervis*, z. B. am Wellritzbach; nicht selten: 7—8. KIRSCHBAUM. — Westfalen: besonders an Flußufern auf Weiden nicht selten und wo vorkommend, oft sehr zahlreich; 5. VIII. 1877 auf der Loddenheide bei Münster; 16. VII. 1879 bei Roxel auf den Aawiesen, 2. VII. 1879 bei Gimbte an der Ems auf *Salix vimenalis*, *trianetra* und *purpurea* von mir gefangen. Elberfeld (CORNELIUS). WESTHOFF. — Thüringen: von Dr. SCHMIEDEKNECHT (Blankenburg) gesammelt. FOKKER. — Schleswig-Holstein: siehe die Abhandlung von REUTER in den Entomologiske Meddelelser, Bd. I, p. 108! — auf Weiden überall häufig. WÜSTNEI. — N. J. Borkum: (Norderney). SCHNEIDER. — Mecklenburg: sehr häufig überall auf Weiden im Juli und August. RADDATZ.

Deutschland und Schweden. Auf Waldwiesen im Grase; in Nürnberger Gegend selten. HAHN.

Auf Erlen und Weiden, wohl gemein durch ganz Europa. FIEBER.

Hab. in foliis Alni, Salicum et Pyri mali: Lapponia — Hispania — Graecia — Sibiria (Irkutsk). REUTER.

Hab. Lapland, Britain, Spain, Greece, Siberia. ATKINSON.

(Schweiz: von Mitte Juni bis Ende August, aber nicht allenthalben, auf Weidengebüschen mit *furcatus* und *limbatus*. Um Zürich sparsam, am Rigi gemein (BREMY). — HAHN's Fig. 75 (*Lygus icterocephalus*) ist gewiß nur ein Exemplar mit gelb gewordenem Kopfe, eine Erscheinung, die nach dem Tode bei allen Arten dieser Gruppe sehr gewöhnlich ist. MEYER. — *O. nassatus* F. = HAHN Fig. 78: auf Weidengebüschen sowohl am Ufer der Flüsse und

Bäche als an bloß feuchten Stellen bis über 3000′ s. M.; einzeln überall verbreitet; vom April bis Ende August, Zürich sparsam, Rigi gemein. (Br.) Frey-Gessner. — Böhmen: auf Weiden, manchmal ziemlich häufig . . . 6—8. Duda. — Prag, Hetzinsel, an Weiden, 7. Juni . . . Breitenbach an Weiden, Juli. Nickerl. — Mähren: auf Weiden gemein. Spitzner. — Livland: häufig auf Weiden, auch auf der Schwarzeller, im Juni, Juli. Flor. — England: a common species on alders, in July. We have wet . . . after death the head, pronotum, scutellum, anterior margin of the corium, mor or less broadly, and the thigs, become bright yellow. Douglas and Scott. — Common on alders; July and August (1876). — On salix, common. (1892.) Saunders.)

138 (530) *tenellus* Fall.

P. tenellus virescens nudus, supra pallidior: pedibus impunctatis. — Not. Post mortem albescit, et propter teneritatem acu aegre adigitur. Fallén.

Länglich, schmal, klein, einfarbig blaßockergelb oder hellgelb, mit feinem gelblichem Flaum bedeckt (den Douglas und Scott „dick, sehr kurz“ nennen, während Reuter schreibt: „oben mit ziemlich langem gelbem Flaumhaar“; Meyer schreibt sogar: „Behaarung bloß mikroskopisch“. — Ähnlich geht es mit der Farbe: nach Meyer sind „Fühler, Kopf, Thorax, Schildchen, Brust und Schnabelscheide hochorange, Hinterleib und Beine strohgelb“; Fieber schreibt: „Gelblich, an Kopf und Pronotum meist ockergelb; Schild, die durchscheinenden Halbdecken und Beine gelblichweiß; Schenkel, Unterseite und Rücken grünlich; Augen schwarz; Membran getrübt durchscheinend, Zellrippe weiß usw.“) Nach Reuter ist diese Art besonders durch ihre Färbung, durch ihre schwarzen, beim Männchen großen Augen und durch den Bau ihrer Fühler leicht zu erkennen. — Kopf groß, breit, fast ums Doppelte schmäler als der Pronotumgrund; Scheitel hinten gerandet, vor dem Kiel beim ♂ horizontal und nur wenig breiter als der Augendurchmesser, beim ♀ fast doppelt so breit. Augen schwarz, groß und vorspringend besonders beim Männchen, am Kopf seitlich vorragend und den gekielten Scheitel zwischen sich fassend, dem ihr innerer Rand fast parallel läuft. Der gelbliche, schwarz gespitzte Schnabel ragt über die mittleren Hüften hinaus, berührt aber kaum die hinteren. Die langen, borstenförmigen, überall gleich dicken (Mey.) hellgelben und hellbeflaumten Fühler sind etwa um $^2/_5$ kürzer als der Leib samt Halbdecken, ihr erstes Glied ist

fast ums Doppelte kürzer als der Kopf, das zweite Glied ist 4—5-mal länger als das erste und viel länger als die beiden letzten Glieder zusammen, das dritte Glied ist um die Hälfte kürzer als das zweite, das vierte etwa $^1/_3$ so lang als das dritte. Das trapezförmige Pronotum ist vorne fast um $^1/_3$ schmäler als lang, die Seiten sind gerade, die Fläche leicht gerunzelt, die Buckel abgegrenzt. Die durchsichtigen, (fast farblosen. Kb.) Halbdecken sind einfarbig ganz blaß ockergelb (Rt.), (nach Meyer: sehr blaß, durchscheinend strohgelb, ins Grünliche ziehend; nach Saunders: „fast durchsichtig, mit blassen Härchen bedeckt"), die Membran gestreckt, glashell, lebhaft irisierend (nach Fieber „getrübt, durchscheinend"), die Zellnerven gelb (blaßockergelb). Die Beine sind hellgelb, die Schenkel manchmal grünlich, die Schienen mit feinen, kurzen, hellen Dornen besetzt (Douglas und Scott schreiben: „tibiae without spinose hairs" !), die Tarsen mit schwarzer Spitze. Nach Reuter ist der männliche Geschlechtsabschnitt kürzer und nicht breiter als die 6 vorhergehenden und die Haltezange rechterseits blätterig-sichelförmig, die weibliche Legeröhre die Bauchmitte überragend. Länge 5 mm (nach Reuter: ♂ $4^3/_4$, ♀ $4^1/_2$—$4^2/_3$ mm). ($1^3/_4$—$2^1/_6$''').

Phytocoris tenellus Fallén, Hem. Suec. 1829, 103, 50.

Capsus tenellus Thomson, Op. ent. IV, 1871, p. 439, 73.

Capsus angustus Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, p. 56, No. 19, Taf. II, Fig. 3. — Kirschbaum, Rhynch. Wiesb. 1855, p. 15 et 77, sp. 93.

Orthotylus angustus Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 288, 1.

Litosoma angustus Douglas et Scott, Brit. Hem. 1865, p. 343, 9.

Orthotylus tenellus Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 133, 5. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. 149, 5. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 351, 9 (et 550), Tab. V, fig. 11 (forceps dextra). — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 292, 7. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892. p. 289. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 140. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 10.

Württemberg: Roser. — Elsaß-(Lothringen): un expl. pris sur un pommier, dans un jardin de Heiligenstein. Reiber-Puton (Suppl.). — Nassau: ♂ ♀; Wiesbaden; einigemal hinter dem Turnplatz von Eichen geklopft; scheint selten; 6—7. Kirschbaum. — Westfalen: *O. angustus* H.-Sch. ein Stück in früheren Jahren von mir bei Münster gesammelt. Westhoff. — Thüringen: von Dr. Schmiedeknecht (Blanken-

burg) gesammelt. FOKKER. — Mecklenburg: von Mitte Juni bis Ende Juli auf Eichenblättern einzeln. (Mönkweden.) RADDATZ.

Auf *Corylus*, nach MEYER; auf Eichen, nach KIRSCHBAUM; in Deutschland und der Schweiz. FIEBER.

Hab. in Quercu (RADDATZ, FREY-GESSNER, ipse), Fraxino (SAUNDERS, DOUGLAS et SCOTT), Corylo (FREY-GESSNER, MEYER, THOMSON), Pyro (REIBER): Livonia, Suecia australis (Scania!), Dania (Horsen!), Scotia! et Anglia, Alsacia, Germania (Mecklenburg, Wiesbaden, Leipzig!), Helvetia!, Austria inferior, Hispania (Gredos), Italia (Vercelli). REUTER.

Hab. Scandinavia, Britain, Switzerland, Germany, Austria, Italy, Spain. ATKINSON.

(Schweiz: in der Schweiz bis jetzt bloß von mir einige Male aufgefunden. Burgdorf auf dem Gyrisberg auf Haselgebüschen; ein Exemplar am 18. Juli, ein zweites am 8. August 1841. MEYER. — Auf Haselgebüschen und Eichen; im Juli und August, bisher sehr selten beobachtet; Burgdorf, Basel (J.). FREY-GESSNER. — Niederösterreich: bei Gresten auf Gesträuch, selten. SCHLEICHER. — Böhmen: auf *Corylus*-Sträuchern bei Wartenberg, nicht selten. (7.) DUDA. — England: we have taken this insekt on palings, and beaten it from ash trees, at Croydon, in June and July, somewhat abundantly. DOUGLAS and SCOTT. — On ash trees, not uncommon; . . . (1876); — ash, oak, hazel etc. not rare and generally distributed. (1892.) SAUNDERS.)

139 (531) *nassatus* F. REUT.

L. viridis antennis pedibusque flavescentibus. FABRICIUS.

Länglich eiförmig, fast parallel, blaßgrün (hellgrün, nach dem Tode verbleichend. KB.), zart gebaut, undeutlich runzelig, glänzend, mit langen (etwas abstehenden) hellgelben Haaren bedeckt, größer als *diaphanus* KB., kürzer als *viridinervis*, von ersterem durch die geringere Länge der Fühler, von letzterem durch die verschiedene relative Länge der Fühlerglieder, von allen verwandten Arten aber durch den schwarzen Strich auf der Unterseite des ersten Flügelgliedes unterschieden; FLOR findet diese Art mit *prasinus* FALL. übereinstimmend, nur etwas dunkelgrüner in Färbung und die Decken etwas weniger durchscheinend, hauptsächlich aber durch Fühler und Schnabelscheide unterschieden. — Der mäßig geneigte grüne, glatte, glänzende, zerstreut hellgelb behaarte Kopf ist breiter als lang, etwas mehr als halb so breit als das Pronotum am Grunde; der Scheitel

kaum gerandet, beim ♀ mehr als von doppelter Augenbreite, beim ♂ etwas weniger; der senkrechte Kopfschild liegt mit seinem Grund in der Verbindungslinie der Fühlerwurzeln und ist von Stirne und Wangen deutlich getrennt. Die grünen (nach Kb. braungrauen) Augen erscheinen von der Seite gesehen etwas länglich, von oben halbkugelig und leicht vortretend. Der unten grünliche, weiterhin bräunliche, schwarz gespitzte Schnabel reicht fast bis zur Mitte der mittleren Hüften. Die gelbgrünen. sehr fein beflaumten Fühler sind etwa $^3/_4$ so lang wie der Körper; ihr zylindrisches, grünliches, unten zugespitztes, zerstreut und abstehend hellbräunlich behaartes erstes Glied ist kürzer als der Kopf und zeigt unterseits einen schwarzen Längsstrich; die 3 folgenden hellgelb bräunlichen Glieder sind dünner und äußerst fein beflaumt, ohne dazwischen eingestreute längere Haare; das zweite schwach rostrote Glied ist mehr als ums 4fache länger als das erste, etwa so lang wie das dritte und vierte zusammen (Saund.), und beim ♂ etwas dicker als beim ♀; die beiden letzten Glieder sind zusammen so lang wie das zweite, wenig mehr als um das Doppelte kürzer als das dritte; das dritte Glied fast $2^1/_2$ mal so lang wie das erste oder um $^3/_7$ kürzer als das zweite; das vierte Glied $1^1/_2$ mal so lang wie das erste oder halb so lang wie das dritte. Das grüne, undeutlich runzelige, glänzende, abstehend hellgelblich behaarte trapezförmige Pronotum ist hinten fast doppelt so breit als vorn, ungefähr doppelt so breit als in der Mitte lang, flach, etwas nach vorn geneigt, seine Seiten gerade, seine Buckel (Schwielen) deutlich. Das Schildchen ist grün, matt glänzend. Die Unterseite ist grünlich gelb, der Hinterleib mehr grün. Die blaßgrünen, halb durchsichtigen, glänzenden, abstehend blaßgelb behaarten, parallelseitigen Halbdecken überragen den Hinterleib; ihre Membran ist fast glashell, ungefleckt, irisierend. die Membranadern gesättigt grün (Kb.: spangrün, auch nach dem Tode). Die grünlichen Beine sind dünn (besonders die Schienen und Fußglieder), die Schenkel grün und blaßgelblich behaart (die vorderen unterseits mit weitstehenden hellen Haaren), die Schienen fein hellgelbbraun bedornt, die schmutzig gelbgrünen Tarsen mit schwarzbrauner Spitze. Nach Reuter ist der männliche Geschlechtsabschnitt nur wenig kürzer und kaum breiter als die übrigen Bauchabschnitte zusammen, die männliche Haltzange rechterseits schmal. lineär, gebogen, an ihrer stumpfen Spitze leicht erweitert: außen am Rande äußerst fein gekerbt und am Grunde in einen Zahn erweitert: linkerseits ungleichmäßig dreieckig, sehr hoch, vorne sehr lang spitz

ausgezogen, gleichfalls am Grunde im innern Winkel stumpf verlängert und gebogen. Die weibliche Legeröhre reicht bis zur Bauchmitte. Länge 5 mm (nach REUTER: ♂ ♀ $4^3/_4$ mm); $2—2^1/_2$'''.

Cimex nassatus FABRICIUS, Mant. Ins. 1787, 304, 251.

Lygaeus nassatus FABRICIUS, Ent. Syst. 1794, IV, 174, 136. — Syst. Rhyng. 1803, 236, 167.

Miris flavicornis LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 224, 13.

Capsus striicornis KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesb. 1855, p. 15 et 78, sp. 96; p. 143, 14 (nov. spec.). — FLOR, Rhynch. Liv. 1860, I, p. 615, 91.

Litosoma striicornis DOUGLAS et SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 336, 2.

Orthotylus striicornis BAERENSPRUNG, Cat. 1860, p. 16. — FIEBER, Eur. Hem. 1861, p. 289, 7. — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 134, 7. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 150, 7. — Ent. Monthl. Mag. XVII, 1880, p. 11. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 291, 2.

Orthotylus nassatus REUTER, Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 352, 10 (et 550), Tab. V, Fig. 10 (forcipes). — Revis. synon. 1888, II, p. 297, No. 276. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 139. — SAUNDERS, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 287, pl. 26, fig. 9. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 11.

Bayern: bei Nürnberg und Regensburg gemein; bei Dillingen nach Prof. MAY; bei Freising. KITTEL. — Bei Bamberg meist auf Weiden, FUNK. — Elsaß-Lothringen: sur l'aulne et le saule; souvent c., 6—7 [1]); *O. striicornis* KB. Remiremont, saules; Metz tilleuls; rare. REIBER-PUTON. — Nassau: ♂ ♀; Mombach, Wiesbaden; auf Grasplätzen und Waldblößen, z. B. an dem Damm unterhalb Mombach, im Wellritztal und am Holzhackerhäuschen häufig; 8—9. KIRSCHBAUM. — Westfalen: ein Stück fing ich 23. 9. 1880 in der Mecklenbecker Stiege in der Nähe des „Kumpes". WESTHOFF. — Thüringen: bei Georgenthal (Gotha) selten. KELLNER-BREDDIN. — Bei Hamburg, 7, von H. GEBIEN gefunden. HÜEBER. — Schleswig-Holstein: auf Erlen nur einzeln und selten, bei Sonderburg, Scholmbrück und Tostlund. WÜSTNEI. — Mecklenburg: ich fing nur ein Weibchen im Juli im Laubwald von Mönkweden. RADDATZ. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

[1]) Gehört wohl zu *O. marginalis* REUT., No. 137. ?! H.

Auf schmalblättrigen Weiden, *Salix purpurea*, *Lambertiana*; in Deutschland und der Schweiz. FIEBER.

Hab. in Tilia! (FABRICIUS, PUTON, ipse), Quercu (SAUNDERS), Salice (FREY-GESSNER, PUTON), Salice purpurea et Lambertiana (FIEBER); Fennia australis (Abo!), Suecia media (Stockholm!), Dania (Kioebenhawn!), Livonia, Rossia (Astrachan, Charkow), Hungaria (Ujhely), Austria (Gresten), Germania (Wiesbaden, Mecklenburg), Anglia!, Gallia!, Hispania (Granada!), Italia (Stazzano). REUTER.

Hab. nearly all Europe. ATKINSON.

(Schweiz: *O. striicornis* KB. auf Weiden in Schächen sehr selten (Dübendorf). (Br. S.) FREY-GESSNER. — Graubünden: *O. nassatus* F. nur einmal ein ♀ bei Tarasp. KILLIAS. — Niederösterreich: bei Gresten auf Gesträuch, nicht selten. SCHLEICHER. — Böhmen: auf Stämmen von Linden und Pappeln, manchmal recht häufig; 6—8. DUDA. — Breitenbach, auf der „Halde" von *Salix cinerea* geklopft, 3. Aug. NICKERL. — Mähren: auf *Alnus glutinosa*, auch auf Linden und Pappeln nach Prof. DUDA; bei Brünn und Proßnitz. SPITZNER. — Livland: im Juli; diese Art mag nicht so selten sein, ist aber beim Fangen nur schwer von *prasinus* zu unterscheiden. FLOR. — Frankreich: Dép. du Nord: très-commun en été dans les prairies et les bois, sur les saules; fortifications de Lille; Emmerin . . . LETHIERRY. — England: it has occurred sparingly at Eltham, in August in hedges amongst sallow, etc. by beating. DOUGLAS and SCOTT. — on oaks; . . (1875); — on oaks and other trees . . (1892). SAUNDERS).

140 (532) *viridinervis* KIRSCHB.

Capsus viridinervis ♂♀; $2^1/_2$''' long., $^2/_3$—$^3/_4$''' lat., oblongus, dilute viridis, post mortem flavido-virescens, obsolete rugosus, nitidus, flavido-pilosus; antennis virescenti-flavidis, corpore brevioribus; hemielytris semipellucidis, membrana immaculata, cellularum nervo etiam post mortem viridi; abdominis segmento ultimo infra reliquis simul sumtis breviore, aeque lato; tibiis tarsisque sordide flavidis, tibiarum spinis concoloribus; tarsorum artic. 3 apice fusco. KIRSCHBAUM.

Länglich, hellgrün (nach dem Tode blaßgelblichgrün), oben mit langen ziemlich zerstreuten gelben Haaren besetzt, unten fein hell beflaumt, dunkler und breiter als *nassatus* F. und *diaphanus* KB., durch seine längeren Fühler und das Längenverhältnis der einzelnen Glieder gekennzeichnet, von dem ihm sehr nahestehenden *prasinus* FALL. durch seine etwas größere Gestalt, durch den Bau der mit ziemlich langen abstehenden Haaren besetzten Fühler, den deutlich

gerandeten Scheitel, den kürzeren Schnabel und den Bau des männlichen Genitalsegments unterschieden. — Kopf mäßig geneigt, breiter als lang, gut halb so breit als das Pronotum am Grunde, seine grüne Farbe nach dem Tode häufig gelblich; Scheitel hinten deutlich gerandet (bes. beim ♀), mehr als doppelt so breit als der Augendurchmesser; der senkrechte Kopfschild von Stirne und Wangen deutlich getrennt. Der unten grüne, weiterhin gelbbräunliche, an der Spitze dunkle Schnabel reicht bis zur Spitze der mittleren Hüften. Augen schwärzlich (nach REUTER auch grünlich oder braun), fast gleichbreit und schief gestellt. Die hellgelben und fein hell beflaumten Fühler sind etwa 3/4 so lang als der Körper; ihr erstes, fast zylindrisches, grünliches Glied mit abstehenden gelben Haaren ist so lang wie der Kopf; das zweite Glied ist mit einzelnen längeren aufgerichteten (abstehenden) gelben Haaren besetzt und 3—4mal länger als das erste, (nach SAUNDERS kürzer als das dritte und vierte Glied zusammen); die beiden letzten zusammen sind (REUTER) fast kürzer als das zweite, das dritte Glied ist ums Doppelte kürzer als das zweite RT., (beim ♀ länger als beim ♂), oder, SAUNDERS, nicht 2/3 so lang als das zweite; das letzte, vierte Glied ist so lang wie das erste und weniger als ums Doppelte kürzer als das dritte; von den dünneren Gliedern 2—4 ist 2 hellgelbbräunlich, 3 und 4 dunkler. Das trapezförmige, nach vorn geneigte Pronotum ist am Grunde doppelt so breit als vorn, Vorderrand und Seiten sind gerade, ebenso der Hinterrand, (der nur unmittelbar hinter den Hinterecken nach hinten gebogen ist), die Schwielen sind deutlich. Das Schildchen erscheint nach dem Tode häufig am Grunde schmutziggelbrot. Unterseite grünlichgelb, der Hinterleib mehr grün. Die einfarbig blaßgrünen, halbdurchsichtigen Halbdecken überragen (bes. beim ♂) weit den Hinterleib, sind gleichbreit und haben fast geraden Außenrand; die glasartige (beim ♀ leicht rauchgraue) Membran hat sattgrüne Adern (spangrünen Nerv), auch nach dem Tode. Die Beine sind grünlich, besonders die Schienen und Fußglieder dünn, die vorderen Schenkel am unteren Rande mit einer Reihe ziemlich langer abstehender heller Haare, die schmutzighellgelben anliegend hell behaarten Schienen mit feinen, aber ziemlich langen gelbbraunen Dornen besetzt, ihr Ende gelbbraun: an den gelbbraunen Tarsen ist das letzte Glied schwarzbraun. Nach REUTER ist das männliche Genitalsegment kaum breiter als die übrigen und fast so lang wie die 5 vorangehenden, die Haltzange linkerseits quergezogen, sichel-

förmig, rechterseits gebogen blattartig verlängert, am äußeren oder oberen Rande nahe dem Grunde ein leicht vorspringender Zahn, hinter der Mitte stark ziemlich schief gebuchtet, am inneren Rand gegen den Grund zu breit geschweift, nach der Spitze zu kräftig gekrümmt. Länge 5—6 mm (2½‴).

Capsus viridinervis KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855. p. 15, 78 et 117, sp. 95; p. 142, 13.

Orthotylus viridinervis REUTER. Ent. Monthl. Mag. XIV, p. 61, 76; XVII, p. 11. — Hem. Gymn. Eur. III, 1883, p. 353, 11 (et 477, 550), Tab. V, fig. 12 (forcipes). — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 141. — SAUNDERS, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 287. Pl. XXVI, fig. 10. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 12.

Bayern: nach HAHN bei Nürnberg, an lichten Waldstellen. KITTEL. — Württemberg. ROSER. — bei Ulm, kl. Lautertal; 7. HÜEBER. — Nassau: ♂♀; Mombach; auf Eichen am Graben unterhalb Mombach, nicht selten; 7. KIRSCHBAUM. — Westfalen: von CORNELIUS bei Elberfeld gefunden. WESTHOFF. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

Hab. in Ulmo montana (ipse) et in Quercu (KIRSCHBAUM): Suecia (Stockholm!) ipse; Dania (Faaborg! Kioebenhavn!), D. SCHLICK: Scotia (Morayshire!) ipse; Gallia, Dr. PUTON; Germania (Wiesbaden, D. Prof. KIRSCHBAUM, Leipzig!, ipse, Berlin!); Helvetia! (Mus. Berol.): Austria (Wien!), D. P. LOEW); Graecia! (Mus. Berol.): Hungaria (Farkasd!), D. Dr. v. HORVATH. REUTER (1883).

Hab. Scandinavia, Britain, France, Germany, Switzerland, Austria, Greece. ATKINSON (1889).

(Schweiz: auf verschiedenem Gesträuch, z. B. Weiden, Haselnuß, im Juli und August hie und da in Schächen an Flußufern und an Waldrändern . . . FREY-GESSNER. — Tirol: Gnadenwald, Ende August nicht selten an üppig bewachsenen Abhängen. GREDLER. — Niederösterreich: bei Gresten auf Gesträuch nicht selten. SCHLEICHER. — Frankreich: Dép. du Nord: assez commun en été dans les endroits humides, sur les buissons; fortifications de Lille: forêt de Mormal. LETHIERRY. — England: on Elms etc. . . . SAUNDERS.)

141 (533) *prasinus* FALL.

P. prasinus viridis pubescens immaculatus: antennis tibiisque pallidioribus; elytris dilute viridibus, pellucidis. FALLÉN.

Länglich (gestreckt), einfarben blaßgrün (bleichgrün mit gelblichem Anflug), fein und abstehend weißlich behaart (nach REUTER:

„oben ziemlich weitschichtige blaßgelbe Haare, unten zarter heller Flaum“).

Nach FLOR (p. 616) steht diese Art zwischen *viridinervis* KB. und *nassatus* F., unterscheidet sich aber von ersterer durch das sehr vergrößerte Genitalsegment des ♂ (welches sie mit *nassatus* F. gemein hat), von letzterer durch die größere Länge der Fühler, namentlich des ersten Gliedes (welches unten keinen schwarzen Streif hat), und durch die längere Schnabelscheide. Nach REUTER unterscheidet sich diese Art von *viridinervis* KB. durch den nicht (oder kaum) gerandeten Scheitel, durch den etwas längeren Schnabel, durch die anders gebauten Fühler, deren erstes Glied etwas kürzer und schlanker usw.; von *Scotti* REUT. durch das deutlich längere letzte Fühlerglied des Weibchens und durch die anders gebauten männlichen Haltzangen. — SAUNDERS führt (p. 288) als weitere Unterschiede von *viridinervis* KB. noch die unten kahlen Vorderschenkel und das Fehlen der längeren abstehenden Haare am zweiten Fühlerglied an, sowie — den kürzeren nur bis zu den Mittelhüften reichenden Schnabel an, während REUTER von längerem, bis zur Spitze der Hinterhüften reichendem Schnabel spricht (woraus wieder einmal ersichtlich wird, wie subjektiv doch so manche Merkmale sind). — Kopf etwas gewölbt, stark geneigt, fast ums Doppelte schmäler als das Pronotum am Grunde; Scheitel hinten ohne Rand (oder doch nur ganz verschwommen gerandet), beim ♂ um $^{4}/_{5}$, beim ♀ etwa ums Doppelte breiter als der Augendurchmesser; Kopfschild senkrecht; der hellgelbe schwarzgespitzte Schnabel reicht (nach REUTER) bis zur Spitze der hinteren Hüften. Die dunklen (grünlichen. RT.) Augen sind mäßig groß. Die schlanken hellgelben Fühler haben nicht ganz Körperlänge; ihr erstes (etwas verdicktes, mit 1—3 Haaren besetztes) Glied ist deutlich kürzer als der Kopf; das zweite (beim ♂ etwas kürzere als beim ♀) Glied (ohne lange abstehende Haare) ist so lang wie die beiden letzten Glieder zusammen oder $3^{1}/_{2}$ mal länger als das erste; das dritte Glied ist um $^{1}/_{3}$ kürzer als das zweite und kaum ums Doppelte länger als das vierte; das vierte Glied ist halb so lang wie das dritte und deutlich ($^{2}/_{5}$) länger als das erste.

Das trapezförmige, flache, wenig geneigte, nach vorn mäßig verschmälerte Pronotum ist doppelt so breit wie lang, die Seiten sind gerade, die Buckel deutlich, kurz vor der Mitte zeigt es eine flache, aber meist deutliche Quervertiefung (FL.). Das

Schildchen zeigt breit abgesetzten Grund. Die sehr zarten, durchscheinenden (nach FLOR weitläufig runzelig punktierten) Halbdecken sind einfarbig: die Membran mit Zellen ist glasartig, ihre Adern sattgrün. Die langen schlanken Beine sind hellgrün (oder gelblich), die Schenkel am unteren Rand ohne steife Haare, die Schienen fein aber ziemlich lang gelbbraun bedornt, die Tarsen an der Spitze kaum bräunlich. Das Genitalsegment der ♂ ist sehr groß, länger als die vorhergehenden Abdominalsegmente zusammen und breiter als dieselben (FL.). Nach REUTER sind die Haltezangen des ♂ sehr groß, rechterseits zweizähnig, wobei die Zähne selbst ungleich sind, der äußere Zahn kurz, der innere lang ausgezogen, innen ein stark gesägtes Blatt aussendend. Die weibliche Legeröhre überragt die Bauchmitte. Länge ♂ ♀ 5 mm (nach FLOR $3^1/_4$—4 mm).

Phytocoris prasinus FALLÉN, Hem. Suec. 1829, p. 81, 9.

Capsus prasinus FLOR, Rhynch. Livl. 1860, I, p. 616, 92. — ? THOMSON, Opusc. entom. IV, 1871, p. 439, 72 forte!

Orthotylus prasinus REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 133, 6. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 149, 6. — Ent. Monthl. Mag. XIV, 1877, p. 62, 2; XVII, 1880, p. 12. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 354, 12 (et 551), Tab. V, fig. 13 (forcipes). — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 140. — SAUNDERS, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 288, pl. 26, fig. 11, a et b (right and left forceps). — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 13.

Württemberg: in der Umgebung Ulms (Eselsberg, Schammertal, Hochsträß, Donauhölzer, Lontal usw.) 7 und 8, nicht selten (det. HORV.) HUEBER. — Elsaß-Lothringen: sur les saules: Remiremont: Strasbourg: bords du Rhin, forêt d'Illkirch; Metz; 8. REIBER-PUTON. — Thüringen: von Dr. SCHMIEDEKNECHT (Blankenburg) gesammelt. FOKKER. — Schleswig-Holstein: auf Haseln bei Sonderburg, selten im August. WÜSTNEI. — N. J. Borkum: nicht häufig von Weiden geklopft. SCHNEIDER.

Hab. in Corylo avellana! et Ulmo campestri! (ipse): Suecia meridionalis (Scania!, D. FALLÉN, Bahusia! ipse); Norvegia (Christiania), D. SIEBKE; Livonia, D. FLOR; Anglia (Southwold), D. SAUNDERS; Gallia (Dax!), D. Dr. PUTON; Beligia, D. v. VOLXHEM; Austria inferior (in Alno?), D. P. LOEW; Hispania, sec. D. BOLIVAR; Halicia, D. HORVATH. REUTER (1883).

Hab. Scandinavia, Livonia, Britain, Belgium, France, Spain, S. Austria. ATKINSON.

(Böhmen: auf Weiden nicht gemein, bei Neuhaus, um Prag; 6, 7. Duda. — Prag in der Stadt zugeflogen, Juli. Nickerl. — Livland: zahlreich auf Ulmen und Nußstrauch, im Juli und August. Flor. — England: Elms, Norfolk, Edwards . . . Saunders).

142 (534) *Scotti* Reut.

Litosoma viridinervis: ♂ elongate, somewhat parallel; ♀ subelliptic. Yellowish-green, shining, clothed with long, fine, depressed, yellow hairs. Length 2½ lines. Douglas and Scott (1865).

Länglich (das ♂ gestreckt, fast parallel, das ♀ leicht elliptisch), grünlich (nach dem Tode häufig abgeblaßt, gelbgrünlich), glänzend, lang und ziemlich zerstreut (anliegend Dgl.-Sc.) gelblich behaart, von dem sehr nahestehenden *prasinus* Fall. nur durch den Bau der männlichen Haltzange verschieden (Reut.); nach Saunders käme als etwaiges Unterscheidungsmerkmal nur noch das (♀) etwas kürzere Fühlerendglied in Betracht, welches nicht länger als das Grundglied ist. Ob sich mit solch geringfügigen Unterschieden das Aufstellen einer neuen Art begründen läßt, das muß ich wohl dem Urteil der betreffenden Fach-Autoritäten überlassen! — Kopf fast ums Doppelte schmäler als der Pronotumgrund; Scheitel hinten beim ♀ nicht, beim ♂ bisweilen nur ganz verschwommen gerandet, beim ♀ von doppelter Augenbreite, beim ♂ um ein geringes weniger; Stirne ziemlich gewölbt; Kopfschild senkrecht; die bräunlichen Augen von mittlerer Beschaffenheit, von oben leicht halbkugelig, von der Seite oval erscheinend; der bräunliche, am Grunde grüne, an der Spitze dunkle Schnabel reicht bis zur Spitze der hinteren Hüften. Die weißgelben Fühler sind mit ganz feinem hellem Flaum (der in gewisser Beleuchtung bräunlich scheint) besetzt, und etwa ¼ kürzer als der Leib samt Decken; ihr erstes Glied ist kürzer als der Kopf; das zweite Fühlerglied ist beim ♀ so lang, wie die beiden letzten Glieder zusammen, beim ♂ um ein geringes kürzer, oder fast 4mal länger als das erste und ohne abstehende Haare; das dritte Glied ist um ⅓—¼ kürzer als das zweite oder gut 2mal länger als das vierte; das vierte Glied ist ums Doppelte kürzer als das dritte und um etwa ⅓ länger als das erste. Das trapezförmige Pronotum hat gerade Seiten und deutliche Buckel. Der Hinterleib ist grünlich, unterseits mit kurzen gelben Härchen besetzt (Dgl.-Sc.). Die einfarbigen Halbdecken sind fast durchsichtig und (Dgl.-Sc.) schwach quergerunzelt. Die Membran samt Zellen glasartig und irisierend, die Membranadern sattgrün. Die Beine sind matt-

grün, die Vorderschenkel am untern Rande (nach REUTER) ohne die langen abstehenden Haare (DOUGLAS und SCOTT schreiben: „thighs with fine, long, almost erect, yellowish hairs!"), die gelben Schienen mit feinen, aber ziemlich langen gelbbraunen Dornen besetzt und am Ende häufig gelbbräunlich, das dritte Tarsalglied gelb mit dunkelbrauner Spitze. Nach REUTER (1883) ist der männliche Geschlechtsabschnitt groß, so lang (aber kaum breiter) als die 6 vorangehenden zusammen; die Haltezangen sind gewöhnlicher Art, rechterseits zweispitzig, die Zähne selbst kurz, fast gleich hoch ausgezogen, der innere breit und an seinem innern Rand gegen die Spitze zu stark gekrümmt. Nach SAUNDERS (1892) ist die rechte Hälfte der Haltzange an ihrem tieferen Rand viel stärker gekrümmt, der obere Rand ausgeschnitten, mit einem stumpfen Zahn auf der Seite der Ausrandung, näher dem Grunde: die linke Hälfte fast wie bei *prasinus*, nur mit einem viel kürzeren Fortsatz. Länge 5 mm ($2^1/_2$''').

Litosoma viridinervis DOUGLAS et SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 335, 1, nec KIRSCHBAUM!

Orthotylus prasinus SAUNDERS, Synops of brit. Hem. Het. 1876, p. 291, 3, nec FALLÉN!

Orthotylus Scotti REUTER, Ent. Monthl. Mag. XIV. 1877, p. 62, 3; XVII, 1880, p. 12. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 355, 13 (et 551), Tab. V, fig. 14 (forcipes). — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 140. — SAUNDERS, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 288, plate 26, fig. 12, a, b (left and right forceps). — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 15.

Hab. in Ulmo (P. Löw): Anglia!, DD. DOUGLAS, SCOTT et SAUNDERS; Germania (Leipzig! ipse); Austria inferior (Hainfeld! Schönbrunn!), D. P. LOEW. REUTER.

Hab. Britain, Germany, S. Austria. ATKINSON.

(England: not an uncommon species, in July and August, in several places in the London District. We met with it abundantly on plum-trees at Darenth, in the latter month. DOUGLAS and SCOTT. — Common by sweeping and on various trees (1875). — On Elms, apparently generally distributed (1892). SAUNDERS.)

143 (535) *diaphanus* KIRSCHB.

Capsus diaphanus ♂ ♀: $1^1/_2$''' long., $^1/_2$''' lat., oblongus, pallide virescens, obsolete rugosus, fere laevis, nitidus, densius albido-pilosus:

antennis virescenti-flavidis, praesertim in ♂ corpore paullo brevioribus; oculis magnis, rotundatis, valde prominentibus, supra magis approximatis (♂), aut minoribus, parum prominulis, supra non approximatis (♀); hemielytris semipellucidis, membrana immaculata; abdominis segmento ultimo reliquis simul sumtis brevior, aeque lato; tibiis tarsisque virescenti-flavidis, tibiarum tarsarumque articuli 3 apice fusco, tibiarum spinis pallidis. Kirschbaum.

Länglich (langgestreckt. Fl.), sehr blaß grün (Fieb.: bläulich gelblichgrün oder sattgrün), nach dem Tode abblassend, zart gebaut, glatt, glänzend, durchscheinend, fein und hell behaart, kleiner als *nassatus* Fieb., ein flinkes, leicht auffliegendes Tierchen (Fl.), von den bisher beschriebenen durch den schmalen und mehr gestreckten Leib verschieden; die gelben Haare schimmern bei gewisser Beleuchtung braun, auch finden sich auf den Halbdecken, besonders beim Männchen, den hellen Haaren, mehr oder weniger dicht, dunkle beigemischt. Nach Kirschbaum unterscheidet sich diese Art von den ihr ähnlichen *viridinervis* Kb. und *nassatus* F. außer der oben schon erwähnten geringeren Größe noch durch die blassere Farbe, die dichtere weißliche Behaarung und die längeren Fühler (abgesehen von dem schwarzen Längsstrich auf der Unterseite des ersten Fühlerglieds bei *nassatus*. F.). — Kopf, besonders beim ♂, nach unten geneigt, breiter als lang, beim ♂ um $^{1}/_{3}$, beim ♀ ums Doppelte schmäler als der Pronotumgrund; der Scheitel beim ♂ flach und fast schmäler als der Augendurchmesser, beim ♀ ziemlich gewölbt, mehr oder weniger (meist jedoch deutlich, ♂) gerandet (Flor: Hinterrand des Scheitels sehr schmal aufgebogen, stumpfkantig); Kopfschild senkrecht. Die grünlichen, nach dem Tode häufig dunkelbraunen Augen sind beim ♂ groß und vortretend, oben nach dem Scheitel ausgedehnt (und deshalb kugelförmig erscheinend), beim ♀ kleiner, nicht vortretend, am Innenrand nicht (wie beim ♂) nierenförmig ausgerandet. Der schmutzig hellgelbe Schnabel mit dunkler Spitze reicht bis zu den Mittelhüften. Die schmutzig hellgelben, gegen ihre Spitze zu bräunlichen Fühler sind etwa so lang wie der Leib (Saunders: „antennae short compared to the other species"), beim ♂ kaum, beim ♀ höchstens um $^{1}/_{4}$ kürzer als Leib samt Decken, sehr fein und ziemlich dicht braun beflaumt, beim ♂ ziemlich dick und weniger schlank als bei den meisten verwandten Arten; das etwas grünliche erste Glied ist nur wenig kürzer als der Kopf; das gelbgrüne zweite (stabförmige Fieb.) Glied ist seiner ganzen Länge nach bei den Männchen dicker als bei den Weibchen, viermal länger als das erste

(beim ♀ über dreimal), kürzer als die beiden letzten Glieder zusammengenommen (beim ♂ deutlich, beim ♀ nur wenig), beim ♀ deutlich, beim ♂ kaum etwas länger als das dritte; das dritte Glied beim ♂ um $^1/_7$—$^1/_6$, beim ♀ um $^1/_5$—$^1/_4$ kürzer als das zweite oder 2—3mal länger als das vierte (welch letzteres wieder etwas länger als das erste ist); das dritte Glied ist an der Spitze, das vierte vollständig schwärzlich. Das trapezförmige Pronotum ist flach, nur sehr wenig nach vorn geneigt, doppelt so breit wie lang, nach vorne zu ziemlich stark verschmälert, über dem Schildchen leicht ausgerandet, seine Seiten gerade oder leicht gerundet, die Buckel deutlich, fast durch eine Rinne abgegrenzt. Das blaßgrüne Schildchen hat deutlich abgesetzten Grund. Die mehr oder weniger durchscheinenden, blaßgrünen, den Hinterleib überragenden Halbdecken sind, wie schon gesagt, blaßgelb bräunlich schimmernd beflaumt und (♂) auch sparsam dunkel behaart, der Keil ist einfarbig, die Membran fast glashell (auch leicht rauchgrau), mit sattgrünen, nach dem Tode häufig verblassenden Ädern. Die Beine sind hellgrün, die Vorderschenkel unten mit einer Reihe langer, abstehender Haare (Fieber spricht von 2 Reihen), die Schienen mit feinen, hellen Dornen besetzt, ihr Ende, gleich den Tarsen, leicht gelbbraun, letztes Tarsalglied mit schwarzer Spitze. Unterseite blaßgrün, glänzend, glatt, abstehend weißlich behaart, das letzte Hinterleibssegment (Kb.) kürzer als die vorhergehenden zusammen und nicht dicker. Nach Reuter ist das männliche Genitalsegment kürzer und nicht breiter als die übrigen, auch sind die Haltzangen klein, die rechte (von der Seite gesehen) leicht kolbig und vorne mit kurzer, aufwärts gebogener Spitze, die linke am Rand lang behaart. Länge ♂ ♀ 4—5 mm ($2^1/_4$—$2^1/_3$‴).

Capsus diaphanus Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 16 et 78, sp. 97; p. 145, 15. — Flor, Rhynch. Livl. 1860, I, p. 613, 89.

Capsus viridinervis Thomson, Opusc. entom. IV, 1871, p. 456, 74 nec Kirschbaum!

Litosoma diaphanus Douglas et Scott, Ent. Monthl. Mag. IV, p. 47.

Orthotylus diaphanus Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 290, 9. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 291, 4. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 287. — Reuter, Ent. Monthl. Mag. XIV, 1877, p. 62; XVII, 1880, p. 12. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 358, 16 (et 551), Tab. V, fig. 15 (forcipes). — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 137. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 19.

Bayern: bei Bamberg meist auf Weiden. Funk. — Steinhäule (Donauholz) bei Ulm, 7. 1887, 1 Stück (det. Fr.-G.). Hüeber. — Elsaß-Lothringen: un expl. sur un saule de rivière, à Remiremont. Reiber-Puton (Suppl.). — Nassau: ♂ ♀; Mombach; auf Gesträuchen am Graben und im Feld unterhalb Mombach auf Weiden, nicht selten; 8—9. Kirschbaum. — Mecklenburg: von Ende Juli bis Mitte September auf Weiden ziemlich häufig (Wasserheilanstalt, Mönkweden, Beselin). Raddatz.

Auf Schmalweiden, in Deutschland. Fieber.

Hab. in Salicis speciebus, interdum (fortuitu?) in Fraxino (Puton): Suecia (Skane!), D. Dr. Thomson; Britania (Lee, Eltham), DD. Douglas et Saunders; Gallia (Remiremont!), D. Dr. Puton; Hollandia (Zierikzee!), D. Fokker; Germania (Wiesbaden, D. Kirschbaum, Leipzig! ipse, Mecklenburg, D. Raddatz), Hungaria! (Mus. Bud.); Rossia (Livonia, D. Prof. Flor, Mosqva, D. Oschanin, Astrachan! D. Jakovleff). Reuter.

Hab. N. Europe, Germany, Austria, Astrakhan. Atkinson.

(Böhmen: Neuhütten, Juli. Nickerl. — Livland: in ziemlicher Menge auf Weiden, im Juli und September; sehr flinke, leicht auffliegende Thierchen. Flor. — Frankreich: Dép. du Nord: dunes de Dunkerque, en juillet et août, sur le *Salix repens*. Lethierry. — England: Lee and Eltham; August. (1875.) — on Salix, Bromley . . . (1892.) Saunders.)

144 (536) *flavosparsus* C. Sahlb.

C. flavo-sparsus Sahlb. viridis, supra nigro-pilosus, opacus: antennis pedibusque pallidis, tarsis nigris; pronoto brevi, transversim sat profunde impresso; maculis hemielytrorum plurimis sparsis flavescentibus; membrana fusco-hyalina, cellulis viridibus. Long. 2 lin. F. Sahlberg.

Das Männchen länglich, gestreckt, das Weibchen länglicheiförmig, im Leben hellgrasgrün, nach dem Tode (an Kopf, vorderer Pronotumhälfte, Schildchen, Beinen und Fühlern) schmutzig grüngelb, die Oberseite mit zerstreuten, borstigen, schwarzen Härchen besetzt, zwischen welchen sich sehr feine silberweise vorfinden, die Unterseite sehr fein hell behaart; stellenweise (Halbdecken) auch durch leicht abfallende silberne Schuppenhärchen gefleckt. (Fieber schreibt: Oberseite spangrün, mit durchscheinenden weißlichen, glatten, kahlen Flecken auf der mit schwarzen Borsten und sehr kurzen schuppenartigen weißglänzenden Härchen besetzten Oberfläche); nach Kirsch-

BAUM ist diese Art dem hier zweitfolgenden, *concolor* KB., sehr ähnlich, nur etwas kürzer, die Fühler etwas länger, das Grün der Halbdecken durch farblose, durchsichtige Fleckchen unterbrochen, der Nerv der Membran und die Zellen grün gefärbt. — Kopf fast flach, stark geneigt, schmäler als der Pronotumgrund (beim ♂ um $^2/_5$, beim ♀ um $^1/_3$); Scheitel beim ♂ deutlich, beim ♀ verschwommen gerandet (FLOR: Hinterrand des Scheitels sehr schmal, undeutlich aufgebogen), beim ♂ um $^2/_3$—1, beim ♀ um 1—$1^1/_2$ breiter als der Augendurchmesser; die Augen dunkelbraun; der grüne, schwarzgespitzte Schnabel reicht nach FLOR bis zu den Hinterhüften, nach REUTER bis zur Spitze der mittleren Hüften oder noch etwas darüber hinaus. Die langen, dünnen Fühler sind grünlich, gegen die Spitze zu gelbbraun; bei den Weibchen sind sie (FL.) etwas kürzer, bei den Männchen etwas länger als der Körper; ihr erstes Glied ist kürzer als der Kopf (beim ♂ um $^2/_5$, beim ♀ ums Doppelte); das zweite Fühlerglied ist länger als das Pronotum am Grunde breit, oder gut 4mal länger als das erste Glied, oder etwas kürzer als Glied 3 und 4 zusammen; das dritte Glied ist nur um etwa $^1/_7$—$^1/_8$ kürzer als das zweite oder etwa ums Doppelte länger als das vierte; das vierte Glied ist $^2/_5$ so lang wie das dritte. Das flache Pronotum ist ziemlich stark nach vorne geneigt, doppelt so breit wie lang, nach vorne stark verschmälert, vorne so breit wie lang oder gut ums Doppelte breiter als am Grunde lang, seine Seiten fast gerade und schmal gerandet, die (häufig gelblichen) Buckel ausgebildet. Das grünliche Schildchen ist am Grunde häufig gelb. Unterseite und Rücken sind grüngelblich. Die sattgrünen Halbdecken überragen den Hinterleib (beim ♂ weit, beim ♀ nur wenig), sind beim ♂ parallelseitig, beim ♀ leicht gerundet und mehr oder weniger durch zerstreute hellgelbe Fleckchen (die aber manchmal schwinden!) gescheckt. (DOUGLAS und SCOTT schreiben: „Coriumfläche mit zahlreichen, sehr kleinen, dunkelgrünen Flecken, in welchen je ein derbes, etwas abstehendes schwarzes Haar sitzt"); Membran hell bis schwärzlich, die Adern nebst Zellen (ganz oder doch größtenteils) grün, die größere Zelle häufig am Grunde mehr oder weniger glashell. (FIEBER schreibt: „Cuneusspitze, Außengrundwinkel und der Rand um die Zelle weißlich"); nach dem Tode sind Halbdecken samt Membranzellen häufig verschwommen grün, blaßgelb. Die langen schlanken Beine sind grünlich, die Schienen fein gelbbraun bedornt und an ihrem Ende braungelb; die Tarsen mit schwarzer Spitze, an den hinteren Tarsen das zweite Glied so lang wie das dritte. Der männ-

liche Geschlechtsabschnitt ist klein; die weibliche Legeröhre reicht etwa bis zur Bauchmitte. Länge 4 mm ($1^1/_2$—2'''); (nach REUTER: ♂ $3^2/_3$—4, ♀ $3^2/_5$ mm).

REUTER unterscheidet (H. G. E. III, 361) folgende zwei Formen:

Var. β: Kopf, Vorderteil des Pronotum und Schildchen (ganz oder nur am Grunde) grünlichgelb oder gelblich.

Var. γ (= *Litosoma prasinus* DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 344, 11, nec FIEBER!): An den Halbdecken sind fast alle gelben Flecke verschwunden. (Beschädigte Exemplare?! H.)

Die Nymphe beschreibt REUTER (Rev. crit. Caps. p. 136) als: grünlich, die Flügelstummel etwas dunkler, mit schwachen Wölkchen bedeckt, Rücken des Hinterleibs mit rostfarbenem Punkte am Grunde, Schienen und Tarsen schmutziggelbrot, letztere mit schwarzer Spitze.

Phytocoris flavosparsus C. SAHLBERG, Nov. spec. Phyt. in Acta Soc. Scient. Fenn. 1842, I, 411. — BOHEMAN, Nya Suensk. Hem. in Öfvers. Vet. Akad. Förh. 1852, p. 13, 18.

Capsus flavosparsus F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 103, 26. — KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 17 et 89, sp. 120. — FLOR, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 582, 66. — ? THOMSON, Op. ent. IV, 439, 75.

Phytocoris viridipennis DAHLBOM, Vet. Akad. Handl. 1850, p. 212.

Litosoma flavosparsus DOUGLAS et SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 341, 7.

Litosoma prasinus DOUGLAS et SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 344, 11 (nec FIEBER!) = Var.

Orthotylus flavosparsus FIEBER, Eur. Hem. 1861, p. 288, 2. — REUTER, Caps. Syn. p. 18. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 135, 8. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 151, 8. — Ent. Monthl. Mag. XIV, 1877, p. 128. — Hem. Gymn. Eur. III, 1883, p. 360, 19 (et 552). — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 392, 8. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 291, pl. 27, fig. 1. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 138. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 22.

Bayern: bei Bamberg meist auf Weiden. FUNK. — Baden: bei Fahrnau gefunden von HARTMANN; — bei Karlsruhe, Eggenstein. 8. MEESS. — Elsaß-Lothringen: assez commun sur les *Chenopodium* à feuilles glauques; forêt de Vendenheim; Metz: bords de la Moselle; Remiremont; 9. REIBER-PUTON. — Nassau: ♂♀; Wiesbaden, auf *Chenopodium*, z. B. hinter der Zintgrafschen Gießerei; 8. KIRSCHBAUM.

— bei Frankfurt a. M. (Schwanheimer Sand), gefunden von Dr. Gulde. — Thüringen: bei Dietendorf, selten. Kellner-Breddin. — von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker. — Schleswig-Holstein: auf Chenopodiaceen lebend, namentlich am Seestrande oft in sehr großer Menge. Wüstnei. — Provinz Preußen. Brischke.

Auf *Chenopodium*-Arten. Durch ganz Europa verbreitet. Fieber.

Hab. in Chenopodiaceis: Lapponia—Italia; Gallia—Turkestan. Reuter.

(Schweiz: auf krautartigen Pflanzen, ziemlich selten, meist einzeln im Juli und August . . . Frey-Gessner. — Niederösterreich: bei Gresten auf Wiesen, sehr selten. Schleicher. — Böhmen: auf verschiedenen Arten von *Chenopodium* überall nicht selten; 6—8. Duda. — Prag Michle, an *Chenopodium*, *Atriplex* und anderen Schutzpflanzen, 22. Juli; . . . Nickerl. — Mähren: auf *Chenopodium*- und *Schizotheca*-Arten häufig. Spitzner. — Livland: zahlreich auf *Atriplex*- und *Chenopodium*-Arten, vom Juni bis in den September. Flor. — England: several specimens were taken at Southampton in September, 1862, amongst *Chenopodium*. Found also at Lee. After death the head, anterior half of the pronotum, and scutellum, generally become yellow, and the elytra more or less yellowish-green. — Var.: we took 2 specimens of this insekt at Southend, in September, by sweeping herbage . . . Douglas and Scott. — on *Chenopodium*; very common on the sea coast. (1875.) — on chenopodiaceous plants; the spots after death are often quite lost . . . (1892). Saunders).

145 (537) *chloropterus* Kb.

Capsus chloropterus ♂♀: $1^{3}/_{4}$—2‴ long., $^{3}/_{4}$‴ lat., oblongus (♂) aut oblongo-ovatus (♀), viridis, hemielytris saturatius, parum nitidus, supra obsolete coriaceo-rugosus, nigro-pilosus, parce albo-tomentoso-pubescens; infra laevis, pallide pubescens; capite supra obsolete longitudinaliter sulcato, rostello perbrevi; antennis corpore paullo brevioribus, artic. 1 viridi, 2 lutescente, 3 et 4 fuscis; pronoti lateribus paene marginatis; scutelli basi lutea; membrana infuscata, nervo griseo, circa cellulam minorem dilute luteo; tibiis apice tarsorumque art. 1 et 3 fuscis, tibiarum spinis nigris, femoribus posticis in ♂ parum, in ♀ modice incrassatis. Kirschbaum.

Das Männchen länglich, das Weibchen länglich eiförmig, etwas dunkel sattgrün, wenig glänzend, mit ziemlich langen, schwarzen abstehenden Haaren und stellenweise (zerstreutem) weißem, leicht

abfallendem Haarfilz bedeckt, unten fein hell beflaumt. Nach Kirschbaum unterscheidet sich diese Art von den übrigen „grünen *Capsus*-Arten ohne ringförmigen Wulst am Vorderrand des Vorderrückens“ durch die gesättigt grünen wie übertünchten Halbdecken, die dunkle Membran, die mäßig verdickten Hinterschenkel und den an den Seiten fast gerandeten Vorderrücken. — Nach Reuter ist *chloropterus* Kb. durch den dunklen (matten), oben ziemlich lang schwarz behaarten Leib, den in seiner Mitte deutlich längsvertieften Scheitel, durch die fast gerandeten Pronotumseiten, durch die sattgrünen Halbdecken, die schwärzliche schön irisierende Membran, die graue oder schwärzliche Brachialader, den ziemlich kräftigen und ziemlich kurzen Schnabel und die mit ziemlich langen schwarzen Dornen bewehrten Schienen wohl gekennzeichnet; von dem sehr nahestehenden *Hypsitylus bicolor* Dgl.-Sc. unterscheidet er sich durch den anders gebauten Schnabel, durch den auch beim Weibchen schmäleren Kopf, durch den gleichfarbenen Clavus des Männchens und die mehr mattdunkle Färbung; von *concolor* Kb. unterscheidet er sich durch seinen viel kürzeren Schnabel und von *Adenocarpi* Perr. außerdem noch durch den Bau der Fühler. — Nach Saunders gleicht *chloropterus* Kb. in hohem Grade dem *adenocarpi* Perr., nur hat er ein dunkleres Grün, auch eine viel dunklere Membran mit fast gleichfarbenen Nerven, seine Fühlerglieder besitzen die unten geschilderten Längenverhältnisse, und die schwarzen Haare auf den Halbdecken sind viel reichlicher. — Der beim ♂ häufig braungrüne, nach dem Tode meist gelbe Kopf ist stark nach unten gerichtet, so lang als mit den Augen breit, beim ♀ etwa um $^2/_5$ schmäler als der Pronotumgrund; der schmale Kopfschild ist von der Stirne nicht getrennt; Stirne abfallend; der Scheitel hinten leicht bogenförmig gerandet, in seiner Mitte mit leichtem Längseindruck, beim ♂ von doppelter Augenbreite, beim ♀ noch etwas breiter; der grünliche, im dritten Glied rostfarbene, im vierten schwarze Schnabel ist kurz und derb und überragt nur wenig die Spitze der Vorderhüften; die braunen Augen sind beim ♂ etwas größer. Die grünlich gelbbraunen, feinbehaarten Fühler sind nur wenig kürzer als der Körper (nach Reuter um $^2/_5$ kürzer als der Leib samt Decken); die beiden ersten Fühlerglieder sind rötlich gelbbraun (doch ist das erste häufig grün, das zweite an der Spitze dunkler), die beiden letzten sind dunkelbraun; das mit einzelnen schwarzen Haaren besetzte stärkere erste Fühlerglied ist gut halb so lang als der Kopf; das zweite (beim ♂ häufig gegen die Spitze zu breit schwarze)

Glied ist (fast) 4mal länger als das erste; die beiden letzten (dunkelbraunen oder schwarzbraunen) Glieder sind zusammen deutlich länger als das zweite; das dritte Glied 3mal so lang als das erste oder nur wenig kürzer als das zweite, das vierte nicht ganz drittel so lang als das dritte oder beim ♂ 3fach, beim ♀ mindestens zweieinhalbmal kürzer als das dritte. Das grüne trapezförmige Pronotum ist nach vorn geneigt, vorn so breit als in der Mitte lang, hinten nicht doppelt so breit, die Seiten gänzlich gerandet, gerade und scharf, die Buckel deutlich; nach dem Tode erscheint der Vorderteil häufig gelblich, gleich dem Schildchen. Die nicht durchscheinenden, sattgrünen Halbdecken überragen (besonders beim ♂) weit den Hinterleib, ihr Außenrand ist beim ♀ etwas nach außen gebogen (gerundet), während sie beim ♂ fast parallelseitig sind, die Membran ist bräunlich, irisierend, die Brachialader dunkelgrau, die Cubitalader graubraun oder grünlichbraun, die Verbindungsader gelbrötlich; nach dem Tode wird der äußere Rand und der Keil häufig gelblich. Unterseite und Hinterleib sind grünlichgelb, die Mittelbrust gelblich. Die Beine sind grün, schwarz beflaumt, die Hinterschenkel beim ♂ kaum, beim ♀ nur wenig verdickt; die Schienen bräunlichgelb, mit dunklem Ende und mit schwärzlichen, ziemlich langen Dornen besetzt; die Tarsen bräunlichgelb, das (erste und) dritte Glied schwarzbraun, die beiden letzten Tarsalglieder gleich lang. Der Geschlechtsabschnitt des ♂ ist kurz und klein, die weibliche Legeröhre reicht bis zur Bauchmitte. Länge $4^1/_2$—5 mm (2‴) [nach Reuter ♂ $4^1/_2$, ♀ $3^4/_5$—4 mm].

Capsus chloropterus Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 17 et 89, sp. 121; p. 156, 21, nec Herrich-Schäffer, nec Fieber, nec Douglas et Scott!

(*Litosoma concolor* Douglas et Scott, Brit. Hem. 1865, p. 340, 6 nec Kirschbaum! partim!)

Litosoma virescens Douglas et Scott, Brit. Hem. 1865, p. 339, 5.

Orthotylus concolor Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, p. 293, 11 nec Kirschbaum!

Orthotylus virescens Reuter, Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 364, 23 (et 552).

Orthotylus chloropterus Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 136, 9. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 152, 9. — Ent. Monthl. Mag. XIV. 1877, p. 128. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 137. — Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 290. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 26.

Bayern: bei Augsburg. Kittel. — Baden: bei Karlsruhe, 7 und 8. Meess. — Elsaß-Lothringen: commun partout sur le genêt à balais. Reiber-Puton. — Nassau: ♂ ♀; Wiesbaden: auf Waldblößen hinter dem Turnplatz einigemal gefangen; 7—9. Kirschbaum. — Westfalen: auf dem Lande auf *Sarothamnus*; wie es scheint bei Münster verbreitet; von mir 1. VIII. 1880 in Gievenbeck, 8. IX. 1880 auf dem Nubbenberg geklopft. Westhoff. — Schleswig-Holstein: auf *Spartium* hier und da in der Provinz vorkommend; bei Sonderburg noch nicht gefunden. Wüstnei.

Hab. in Sarothamno scopario! Per magnam partem Europae occurrit: Suecia australis (Scania!) D. Boheman; Brittania tota! Hollandia!, Belgia!, Germania, Austria!, Italia, Gallia!, Hispania!, Dalmatia, Rossia meridionalis (Astrachan). Reuter.

Hab. nearly all Europe, Britain. Atkinson.

(Mähren: an *Atriplex tatarica*; an der *Houcela* bei Proßnitz. Spitzner. — England: *Lit. virescens:* this species is very closely allied to *L. concolor*, but may be easily separated from it by its duller appearance, the dark outer cell-nerve, and the yellow apex and inner cell-nerve. Like the other species of the genus, it changes very much in colour after death. The head becomes yellow, with a transverse brownish streak on the crown, next the hinder margin of the eyes; anterior portion of the thorax, scutellum, anterior margin of the corium and cuneus, more or less yellow; in one specimen, except the membrane, the entire insect has become pale brownish yellow, with a few black spots next the posterior margin of the pronotum. — It appears to be very scarce, as we have only met with 3 specimens, one at Bromley, amongst grass, at the roots of broom-bushes, and 2 others at Weybridge, by sweeping, all taken in July. — The insect has been examined by Dr. Fieber, who pronounced it to be distinct. — [*Lit. concolor*[1]*:* this species is very closely allied to *L. flavosparsus*, but it is somewhat larger and stouter, and may readily be separated from the latter insect by the absence of the yellow spots on the elytra. — It has occurred sparingly at Weybridge, Tunbridge Wells, etc., by sweeping, in July and August.] Douglas and Scott (1865). — Very common on *Spartium*, generally distributed (1875). — common, generally distributed where Broom occurs (1892). Saunders.)

---

[1] *Litosoma concolor* Dougl. et Sc. gehört nach Reuter nur teilweise zu dieser Art. H.

146 (538) *concolor* Kirschb.

Capsus concolor ♂ ♀: 1 2/3—2''' long., 2/3''' lat., oblongus (♂) aut oblongo-ovatus (♀), dilute viridis, fere opacus, supra coriaceo-rugosus, nigro-pilosus, parce albo-tomentoro-pubescens, infra laevis, pallide pubescens, antennis, pectore, tibiis, tibiarum spinis tarsisque sordide dilute lutescentibus, tarsorum artic. 3 fusco; membranae dilute fusco-hyalinae nervo sordide lutescente, inter cellulas viridi; femoribus posticis modice, in ♂ minus, in ♀ magis incrassatis. Kirschbaum.

Das Männchen länglich, das Weibchen länglich eiförmig, ziemlich blaßgrün (matt lauchgrün. Kb.), fast glanzlos, oben abstehend schwarz und anliegend filzig weiß behaart, unten mit hellem anliegendem Flaum bedeckt. (Fieber: „bläulichgrün, dicht kurz silberweißglänzend starkhaarig".) Nach Kirschbaum ist diese Art dem *flavosparsus* Sahlb. sehr ähnlich, aber etwas größer, die Fühler kürzer, das Grün der Halbdecken nicht durch gelbliche Flecken unterbrochen und die Zellen selbst nicht, sondern bloß der dieselben trennende Nerv grün. Nach Reuter unterscheidet sich *concolor* Kb. von dem ihm zunächst stehenden *Adenocarpi* Perr. nur durch eine andere Struktur der Fühler, von *virescens* Dgl.-Sc. (= *chloropterus* Kb.) aber durch seine blässere Farbe, durch seine schlankere und etwas kleinere Figur, durch die etwas durchsichtigen Halbdecken, die fast kürzeren schwarzen Haare, durch die weit heller rauchige Membran, durch deren schmutzig gelbrote Adern (die Cubitalader ist wenigstens am Grunde grünlich) und schließlich durch den längeren und dünneren Schnabel. — Kopf schief nach unten gerichtet, mit den Augen etwas breiter als lang, beim ♀ etwa 1/3 schmäler als der Pronotumgrund; Stirne stark abfallend, wenig gewölbt, vom Kopfschild nicht deutlich getrennt, dieser wie bei *flavosparsus*, beim ♀ höher liegend als beim ♂; Scheitel hinten nur schwach gerandet, die mittlere Längsvertiefung kaum angedeutet, beim ♂ doppelt, beim ♀ etwas mehr als doppelt so breit als das Auge; letztere schwärzlich, senkrecht gerichtet. Der ziemlich feine, am Grunde grünliche, weiterhin gelbbraune, an der Spitze schwarzbraune Schnabel reicht bis zu den mittleren Hüften. Die sehr fein behaarten, grünlichgelbbraunen Fühler sind etwa 3/5 so lang als der Körper, ihr erstes Glied kaum länger als der halbe Kopf, das zweite 4mal länger als das erste, das dritte Glied um 1/5—1/6 kürzer als das zweite oder 3 1/2 mal so lang als das erste, das vierte fast 3fach kürzer als das dritte oder 1 1/2 mal so lang als das erste, die beiden letzten dunkleren, gelbbraunen

Glieder zusammen länger als das zweite. Pronotum etwas nach vorn geneigt, vorn so lang wie breit, am Grunde nur $^3/_4$ breiter als lang, die Ränder (Seiten) fast gerade, die Buckel (Schwielen) deutlich. Das gleichseitig dreieckige grüne Schildchen ist stellenweise gelblich. Die etwas durchscheinenden, glanzlosen, gleichmäßig blaßgrünen Halbdecken überragen beim ♂ den Hinterleib mit der ganzen Membran, beim ♀ nur mit deren Enddrittel und haben, besonders beim ♀, etwas gerundete Seiten (nach außen gebogenen Außenrand Kb.); die Membran ist schwach getrübt (leicht rauchgrau, manchmal auch bräunlich glasartig) und, gleich den glashellen Flügeln, irisierend; ihre Adern sind gelbgraulich, der die beiden Zellen trennende Zweig (Cubitalader) grün. Die Brust ist gelb, der Bauch grünlich. Die grünlichbraungelben Beine sind anliegend hell behaart, die Schenkel meist grün, die Hinterschenkel mäßig verdickt, beim ♀ mehr als beim ♂, die Schienen mit gleichfarbenen oder braunen Dornen, und, gleich den Tarsen, schmutziggelbbraun, gegen das Ende zu etwas dunkler; die beiden letzten Glieder der hinteren Tarsen sind gleich lang. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist klein; die weibliche Legeröhre reicht nur bis zur Bauchmitte. Länge ♂ $4^2/_3$, ♀ $3^1/_2$—$4^1/_3$ mm (2‴).

Capsus concolor Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 17 et 89, sp. 119; p. 155, 20.

Litosoma concolor Douglas et Scott, Brit. Hem. 1865, p. 340, 6 partim!

Orthotylus concolor Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 289, 5. — Reuter, Ent. Monthl. Mag. XIV, 1877, p. 128. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 366, 25 (et 553). — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 137. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 28.

Bayern: bei Bamberg meist auf Weiden. Funk. — [Elsaß-Lothringen: c. à Remiremont, sur le genêt à balais avec l' *O. chloropterus* et confondu avec lui. Reiber-Puton. Suppl.] — Nassau: ♂♀; Wiesbaden, auf einer Waldblöße hinter dem Turnplatz einigemal gefangen: 8. Kirschbaum. — Westfalen: 2 Exemplare von Münster in meiner Sammlung; das eine wurde 4. 8. 1877 von Kolbe beim „Maikotten" auf *Quercus*, das andere von mir 4. 9. 1877 auf der Coerheide gefangen. Westhoff. — Thüringen: von D. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker — Schleswig-Holstein: ich besitze bisher nur ein bei Sonderburg gefangenes männliches Stück. Wüstnei.

Auf Waldblößen in Deutschland. Fieber.

Hab. in Sarrothamno scopario: Suecia australis (Scania!). D. Boheman; Dania (Jylland!), D. Löwendal: Scotia!, Anglia!, Gallia!, Belgia!, Hispania, Helvetia, Germania, Austria! Reuter.

Hab. Scandinavia, Britain, France, Spain, Switzerland, Germany. Atkinson.

(Schweiz: *S. Prex* nicht häufig (Forel). Frey-Gessner. — Mähren: auf Waldblößen nach Fieber; bei Brünn. Spitzner. — England: die eingeklammerte Notiz von Douglas und Scott bei *chloropterus* Kb. dürfte wohl teilweise hierher gehören?! H.)

147 (539) *Adenocarpi* Perr.

Blaßgrün (glänzend hell gelbgrün. Saunders), nach dem Tode häufig gelblich, mäßig glänzend, oben mit kleinen weißen Haaren (die in bestimmter Richtung auch bräunlich schimmern), sowie mit schwarzen Haaren dazwischen bedeckt; die weißen Haare wiegen vor, die schwarzen gehen leicht aus; die Unterseite ist hell beflaumt; durch diese feine, weiße, kaum filzige, spärlich flaumige Behaarung der Oberfläche, mit bräunlichem Schimmer in gewisser Beleuchtung, sowie durch die Kürze der letzten Fühlerglieder, ist diese Art, nach Reuter, von allen ihr nahestehenden gut zu unterscheiden. — Der hellgrüne (nach dem Tode mitunter gelbliche) Kopf ist etwa $^2/_5$ schmäler als der Pronotumgrund, der Scheitel kaum oder nur ganz verschwommen gerandet, ohne mittlere Längsvertiefung, beim ♂ gut von doppelter Augenbreite, beim ♀ anderthalbmal breiter; die Stirne abschüssig, der Kopfschild mit seinem Grund etwas oberhalb der die Fühlerwurzeln verbindenden Linie gelegen; der gelbbraune, am Grund grünliche, an der Spitze schwarzbraune, dünne Schnabel reicht bis zur Spitze der mittleren Hüften. Die ziemlich kahlen, bräunlichgelben Fühler sind beim ♂ etwas dunkler als beim ♀ und fast $^1/_3$ kürzer als der Leib samt Halbdecken; ihr erstes Glied ist kaum länger als der halbe Kopf, das zweite kaum 4mal länger als das erste, das dritte etwa halb so lang wie das zweite, das vierte $^2/_3$ so lang als das dritte, die beiden letzten gleichfarbenen Glieder sind zusammen kürzer als das zweite und nur wenig schlanker als dieses. Das trapezförmige, etwas in die Quere gezogene Pronotum ist etwa $^1/_3$ kürzer als am Grunde breit, Seiten und Grund sind fast gerade, die Buckel gut entwickelt. Das Schildchen wird nach dem Tode häufig vorne gelblich. Die blaßgrünen (nach Saunders an den Seiten etwas braungelblichen) Halbdecken sind

beim ♂ parallel, beim ♀ leicht gerundet und überragen den Hinterleib, beim ♂ mehr als beim ♀: nach dem Tode werden sie häufig gelblich, bleiben jedoch am äußern Rand von Corium und besonders Keil sattgrün; die Membran ist hellrauchfarben, ihre Adern nach Reuter schmutzig braunrot oder hellgrünlich, nach Saunders hellweißgelb; die kleinere Zelle und eine auf die Keilspitze zulaufende Linie sind glashell. Die Beine sind grün und ganz fein beflaumt; die Schienen mit feinen dunklen Dörnchen besetzt, das letzte Tarsalglied schwarzbraun; die beiden letzten Glieder der Hintertarsen sind gleichlang. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist klein; die weibliche Legeröhre reicht nicht ganz bis zur Bauchmitte. Länge ♂ $4^1/_2$—5, ♀ $3^3/_4$—4 mm (2‴).

Capsus Adenocarpi Perris, Nouv. exc. dans les grandes Landes in Ann. Soc. Linn. Lyon. IV, 1857, p. 167.

Orthotylus Douglasi Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 293, 10.

Orthotylus Adenocarpi Reuter, Ent. Monthl. Mag. XIV, 1877, p. 129. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 367, 26. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 137. — Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 290, pl. 27, fig. 2. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 29.

Schleswig-Holstein: bei der nordschleswigschen Weiche nicht selten; 20. VII. 1891. Wüstnei (Nachtrag).

Hab. in Sarrothamno scopario: Scotia! (Perth!, Forres!), ipse; Anglia!, D. Saunders; Gallia!, Hispania (Monsagro!), D. Dr. Bolivar. Reuter.

Hab. Britain, France, Spain. Atkinson.

(England: on Spartium, Woking Heath; common, but very local, in July; probably overlooked elsewhere (1875). — on Broom, Woking. . . . (1892). Saunders.)

* *Schoberiae* Reut.

Männchen gestreckt (in die Länge gezogen), Weibchen länglich, von hell graugrünlicher oder blaugrüner Färbung, ziemlich matt und glanzlos, äußerst fein hell beflaumt, oberseits stehen braune oder schwarze Haare in einem wirren Filz von glänzenden, dichten, weißen, leicht ausgehenden (bezw. schon ausgefallenen!) Härchen. Diese Art ist von den übrigen durch ihre mehr blaugrüne oder graugrüne, matte Farbe unterschieden, von den hier nächst voran-

gegangenen (darunter auch außerdeutschen) überdies noch durch den Bau ihrer Fühler und Tarsen. — Der etwas in die Quere gezogene Kopf ist hellgrün und zeigt nach dem Tode öfters verschwommene gelbe Flecke, dabei ist er etwa $^1/_4$ schmäler als der Pronotumgrund; der Scheitel ist beim ♂ stumpf, aber immer noch deutlich, gerandet und kaum 2mal breiter als das (größere ♂) Auge, beim ♀ fast ungerandet und etwas breiter als beim ♂; die mäßig gewölbte Stirne fällt ziemlich stark ab, der Kopfschild ist von ihr gut abgesetzt; der schwarzgespitzte Schnabel reicht bis zu den mittleren Hüften; die Augen sind braun oder grün, beim ♂ groß und vorstehend. Die hellgrünen (an den beiden letzten Gliedern mehr gelbbraunen oder dunkelbraunen) Fühler sind etwas kürzer als der Leib samt Halbdecken; ihr erstes Glied ist so lang wie der lange Augendurchmesser, das zweite 4mal (oder noch mehr) länger als das erste, das dritte Glied ist (♂) so lang wie das zweite oder (♀) höchstens um $^1/_6$ kürzer bezw. beim ♂ 3mal, beim ♀ $2^1/_2$—$2^3/_5$mal länger als das vierte. Das Pronotum ist kurz, am Grunde doppelt (oder darüber) so breit wie lang, seine Fläche fällt nach vorn zu leicht ab, seine Seiten sind gerade, seine Buckel gut ausgebildet und hinten durch eine zweifach gebogene, vertiefte Linie abgegrenzt; nach dem Tode wird es häufig stellenweise gelblich. Die einfarbigen Halbdecken überragen weit den Hinterleib, beim ♂ fast mit der ganzen Membran, beim ♀ mit weniger; die Membran ist fast glasartig (oder auch hell rauchgrau), die Zellen gleichfarben, alle Adern schwach grünlich (oft blaugrünlich). Die langen Beine haben die Farbe des Körpers, die Schienen sind mit feinen hellen Dörnchen besetzt. Die Tarsen sind lang, die hinteren Tarsen kaum $^3/_5$ kürzer als die Schiene, ihr drittes Glied deutlich länger als das zweite, ihre äußerste Spitze, nebst den Klauen, schwarz. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist klein; die weibliche Legeröhre reicht bis zur Bauchmitte und zeigt am Grunde eine unbedeutende Schuppe. Länge ♂ $3^2/_5$—4, ♀ $3^2/_5$—$3^4/_5$ mm. Nach Reuter.

Orthotylus Schoberiae Reuter, Pet. Nouv. Ent. II, No. 147, 1876, p. 34. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 370, 29 (et 553). — Atkinson, Cat. of Caps. 1899, p. 140. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 32.

Hab. in Schoberia (Horvath): Austria (Wien!), DD. Mayr, Rogenhofer et P. Loew; Hungaria (Pest!), D. Dr. Horvath; Rossia meridionalis (Astrachan!), D. Jakovleff. Reuter.

Hab. Hungary, S. Russia, Astrakhan. Atkinson.

148 (540) *rubidus* Fieb. Put.

Allocotus rubidus Fieber (inédit.): d'un brun rougeâtre vineux, plus pâle et livide en dessous et sur les pattes. Dessus du corps opaque, densément couvert d'une villosité noirâtre, mélangée d'une pubescence blanchâtre un peu écailleuse. Cunéus moins brun et plus violacé. Membrane uniformément enfumée; nervures des cellules rougeâtres. Tibia et antennes hérissés de soies noirâtres; celles-ci filiformes, grèles, d'un quart seulement moins longues que le corps. Fémurs postérieurs larges, aplatis, sans taches. Longueur 3 millimètres. Puton (Notes sur des Hémiptères, Séance du 11. Février 1874, p. 218 des Ann. Soc. Ent. Fr.).

Länglich oder kurz oval, mattrot (fahlrot, morgenrot Rt.) oder auch einfarbig grünlich (var. *Moncr.*), bedeckt mit schwarzen Haaren, die in einem Filz kurzer silberweißer, leicht ausfallender Härchen stecken, manchmal auch fast kahl (var. *β*), eine kleine, durch ihren langen Schnabel, die Springbeine, das kurze Pronotum und den breiten Kopf ausgezeichnete Art. Augen und Keil sind tiefer rot, fast scharlachfarben. — Der Kopf ist dick, besonders beim ♀, bei diesem so lang, wie samt den Augen breit, beim ♂ etwas quergezogen, von hinten gesehen $^1/_5$ — $^1/_4$ schmäler als der Pronotumgrund; der Scheitel ist breit und hinten ziemlich stumpf gerandet, beim ♂ 1—1$^1/_2$mal breiter als das Auge, beim ♀ 1$^1/_2$—3mal; die Stirne ist ziemlich gewölbt, der Kopfschild liegt mit seinem Grunde ziemlich weit oberhalb der die Fühlerwurzeln verbindenden Linie; die Augen sind meist scharlachrot; der schwarzgespitzte Schnabel reicht bis zur Spitze der hinteren Hüften. Die Fühler sind an der Augenspitze innseits eingefügt; ihr erstes, das Kopfende nicht überragendes Glied ist kurz, mehr als ums Doppelte kürzer als der Kopf; das zweite Glied ist 4—5mal länger als das erste; das dritte Glied ist um $^1/_5$—$^1/_4$ (beim ♀ manchmal um fast $^1/_3$) kürzer als das zweite ($^3/_4$ so lang als das zweite, Saunders), das vierte um $^1/_2$ bis $^2/_5$ kürzer als das dritte ($^2/_3$ so lang als das dritte; drittes und viertes Fühlerglied zusammen länger als das zweite. Saunders). Das Pronotum ist kurz, breit, quergezogen, fast kürzer als der Kopf von hinten gesehen, vorne deutlich breiter als lang, am Grunde mehr als doppelt so breit wie lang, die Seiten gerade, die Buckel nur wenig ausgebildet. Die Halbdecken sind teils ausgebildet und dann beim ♂ parallel und den Hinterleib weit überragend, ihr äußerer Rand etwas länger als der des Keils, beim ♀ am Außenrand gerundet und mit der Membran den Hinterleib deutlich über-

ragend. — manchmal sind die Halbdecken aber auch verkürzt, von der Länge des Hinterleibs oder noch etwas kürzer, der Seitenrand gegen die Spitze zu ziemlich stark gebogen, der Außenrand der Membran nicht länger als der äußere Rand des (tiefroten) Keils; [die Membran ist mehr oder weniger dunkel, die Nerven blaß (SDRS.)]. Die Beine sind von Körperfarbe, die Hinterschenkel verdickt, (jedoch beim ♂ länger als beim ♀), die Schienen mit gleichfarbenen Dornen besetzt, die hinteren Tarsen etwa ums Dreifache kürzer als die Schienen, das dritte Glied der Hintertarsen so lang wie das zweite, die Spitze schwarzbraun. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist klein; die weibliche Legeröhre reicht bis zur Bauchmitte, die Schuppe an ihrem Grund ist ziemlich groß. Länge: ♂ $2^3/_4$—3, ♀ $2^1/_2$—3 mm. Nach REUTER.

REUTER unterscheidet (H. G. E. III, 372) 5 Formen dieser Art:

Var. *α*, ♂ ♀ (= *Allocotus rubidus* FIEB. et PUT. — DGL.-SC. — *Orthotylus rubidus* REUT. — SAUND.): fahlrötlich (blaßgelbrot) oder morgenrot, mehr oder weniger mit blutroten Flecken besprengt; Augen und Keil blutrot, die Membran ziemlich dunkel rauchfarben und irisierend, ihre Zellen heller, die Adern leicht rötlich.

Var. *β Moncreaffi* (= *Allocotus rubidus* var. *Moncreaffi* DGL.-SC. — SAUND. — *Orthotylus curvipennis* REUT.): einfarben grünlich, oben mit weißem Filzhaar und schwarzen Haaren, die Membran leicht rauchig, die Zellen blaß, die Adern hell fahlgrün (blaßgelbgrün) oder graulich; nach dem Tode oft abblassend oder blaßfleckig. Länge ♂ $2^3/_4$—3, ♀ $2^2/_5$—$2^3/_4$ mm.

Var. *γ* (= *Orthotylus Salsolae* REUT.): wie var. *β*, nur oben hell beflaumt, ohne die schwarzen Haare.

Var. *δ*: wie die vorhergehenden, nur daß Kopf und Vorderteil des Pronotum dunkelbräunlich sind.

Var. *ε*: braunschwarz, ♂, nach DOUGLAS und SCOTT a. a. O.

Allocotus rubidus FIEBER et PUTON, Ann. Soc. Ent. Fr. 5. Sér. IV, 1874, p. 219, 8, T. VII, Fig. 2. — DOUGLAS et SCOTT, Ent. Monthl. Mag. XI, p. 146.

Allocotus rubidus var. *Moncreaffi* DOUGLAS et SCOTT, Ent. Monthl. Mag. XI, 1874, p. 147. — (SAUNDERS, Syn. of brit. Hem. Het. 1876, p. 294, 13. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 291) = Var.

Orthotylus curvipennis REUTER, Bih. Vet. Akad. Handl. III, (I), 1875, p. 36 = ♀ forma brachyptera!

Orthotylus rubricatus JAKOVLEFF, Bull. Soc. Ent. Mosq. 49 (2), 1875, p. 171.

Orthotylus Salsolae REUTER, Gen. Cim. Eur. in Bih. Vet. Akad. Handl. III, (1), 1875, p. 37 = Var.

Orthotylus rubidus REUTER, Gen. Cim. Eur. p. 37. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 372, 31 (447 et 554), Tab. I, fig. 7, c, d (caput ♀). — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 294, 13. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 291, pl. 27, fig. 3. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 140. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 70, 34.

Thüringen: auf Salzpflanzen von FRANK (Erfurt) gefangen. HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: sur les Salsola des terrains salés de Remilly près Metz (B.). REIBER-PUTON. — Schleswig-Holstein: *O. rubidus* nebst der grünen Varietät *Moncreaffi* DOUGL.-SC. auf *Salicornia herbacea* am Nordseestrande bei Emmelsbüll, 29. 7. 1891. WÜSTNEI. (Nachtrag.)

Hab. in Salsola (PUTON) et in Salicornia radicante (MONCREAFF), in Arenaria maritima (SAUNDERS), in Chenopodio glauco (var. β, PUTON): Anglia (Portsmouth!) D. MONCREAFF (Worthing); Hollandia (Zierikzee, var. α et β), D. FOKKER: Gallia (var. α: Metz!, D. BELLEVOYE, var. β: La Nouvelle!, Aude, Balaruc!, Cette, Hérault, Hyères, D. Dr. PUTON): Algeria (Biskra! ♀ brach.), D. LETHIERRY; Tunisia, D. DORIA (var. β Mus. Genov.); Graecia (Attica! ♀ brach.), D. Dr. KRUEPER; Rossia meridionalis (Astrachan!, var. α et β), D. JAKOVLEFF. Var. ε ex Anglia; Georgia (Derbent), D. FAUST. REUTER (1883).

Hab. nearly all Europe, Britain, Tunis, Georgia. ATKINSON (1889).

(England: Portsmouth, on Salicornia, August to October, and by searching amongst Arenaria maritima, etc., at Worthing; not uncommon, but sarcely mature early in June; both vars. (1875). — in salt marshes, on Arenaria, Salsola, etc., Hayling Island . . . (1892). SAUNDERS.)

149 (541) *ericetorum* FALL.

P. ericetorum virescens, elytris concoloribus: macula terminali fulva; pedibus impunctatis. In floribus Ericae vulgaris . . . FALLÉN.

Länglicheiförmig, schmal, das Männchen mehr gestreckt, das Weibchen von länglicher Form, glänzend, hellgrün (nicht selten mit gelblichem Anflug. FL.), während Fühler, Coriumgrund, Keil und Membranadern gelb sind; nach dem Tode mehr einfarbig gelblichgrün (oder, wie FLOR sagt, es ist bei den getrockneten Exemplaren häufig der ganze Körper gelb, oder es bleiben nur die Hinterhälfte

des Pronotum und die Decken mit Ausnahme ihres Außenrandes grün); Oberseite des Körpers abstehend schwarz behaart, unten findet sich feines helles Flaumhaar. — Der Kopf ist ziemlich groß und breit, wenig gewölbt, stark geneigt, so lang wie das Pronotum oder 1/4 schmäler als der Pronotumgrund; Scheitel ungerandet (Fl.: Hinterrand des Scheitels nicht scharf), zwischen den Augen beim ♂ 2½mal, beim ♀ 3mal so breit wie der Augenquerdurchmesser; Kopfschild von der Stirne geschieden, sein Grund in der die Fühlerwurzeln verbindenden Linie gelegen; der schwarz gespitzte Schnabel ragt noch über die Hinterhüften hinaus; die schwarzen Augen sind mäßig groß. Die schmutziggelben Fühler sind lang, etwa von Körperlänge und gleich über der Augenspitze eingefügt; ihr erstes (etwas verdicktes) Glied ist kürzer als der Kopf (Reut.: beim ♀ den Kopfschild nicht, beim ♂ nur wenig überragend); das zweite Glied etwa 4mal länger als das erste oder nur wenig kürzer als 3 + 4 zusammen; das dritte Glied etwa 1/4 kürzer als das zweite (3/4 so lang wie das zweite); das vierte Glied gut halb so lang als das dritte (2/5 kürzer als das dritte); die beiden letzten Glieder sind dunkelschwarzbraun, das dritte am Grunde öfters hell. Das kurze Pronotum ist fast 3mal so breit wie lang, vorne deutlich breiter als lang, flach, nur wenig geneigt, nach vorne hin mäßig verschmälert, seine Seiten gerade, die Buckel gut ausgebildet, mit vertieften Rändern und in der Mitte ziemlich auseinander gerückt. Die Halbdecken sind beim ♂ länger als beim ♀, bei ersterem parallelseitig, bei letzterem seitlich gerundet, nach der schmalen Membranspitze zu konvergierend, wodurch die Decken eine mehr zugespitzte Form erhalten (Saunders). Membran dunkel rauchbraun, irisierend, ihre Adern gelb (Fl.: bräunlich, rötlichgelb), die Zellen leicht gelblich, mit kleinem, glasartigem Fleck an der Keilspitze (Reut.); nach Flor ist der Keil an der Spitze stets, auch bei lebenden Exemplaren, hellgelb oder zitronengelb. Die Beine sind grünlichgelb (hellgelb), die Hinterschenkel (bes. beim ♀) verdickt (Sprungbeine), die schmutziggelben Schienen mit feinen, zerstreuten, dunklen Dörnchen besetzt, die Tarsen braun mit schwarzer Spitze, an den hinteren Tarsen die letzten Fußglieder fast gleich lang, erstere selbst ums Vierfache kürzer als die Schiene. Nach Reuter ist das männliche Genitalsegment groß, so lang wie die andern Abschnitte zusammen; die Haltzangen gleichfalls groß, die rechte quer dreieckig, oben leicht ausgerandet, die linke am äußeren Rande senkrecht, innen aber unter einem rechten Winkel in eine lange, quere, am Ende spitz abgerundete und leicht ein-

gebogene Platte ausgezogen; die weibliche Legeröhre reicht über die Bauchmitte hinaus. Länge 3—3½ mm (1½—2'''); (nach Reuter: ♂ 3¾, ♀ 3⅖ mm).

Lygaeus ericetorum Fallén, Mon. Cim. Suec. 1807, p. 91.

Phytocoris ericetorum Fallén, Hem. Suec. 1829, p. 105, 55.

? *Phytocoris prasinus* Hahn, Wanz. Ins. III, 1835, p. 8, fig. 233, verisim.!

Capsus ericetorum F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 104, 28. — Kirschbaum, Rhynch. Wiesb. 1855, p. 17 et 90, sp. 122. — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 587, 70. — Thomson, Op. ent. IV, 440, 76.

Capsus limbatus Perris (Mulsant et Rey), Ann. Soc. Linn. 1857, p. 165.

Litocoris ericetorum Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 287.

Litosoma ericetorum Douglas et Scott, Brit. Hem. 1865, p. 343, 10.

Orthotylus ericetorum Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 138, 11. — Hem. Gym. Sc. et Fenn. p. 154, 11. — Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 376, 35 (et 554), Tab. I, fig. 7, e (caput). — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 294, 14. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 292, pl. 27, fig. 4. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 138. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 71, 39.

Bayern: bei Regensburg selten. Kittel. — Bei Bamberg zwischen Heidekraut. Funk. — Württemberg. Roser. — Bei Ulm auf *Erica*, selten; 8. Hüeber. — Baden: Bei Fahrnau auf *Calluna* von Hartmann gefunden. Hüeber. — Elsaß-Lothringen: commun partout sur la bruyère. Reiber-Puton. — Nassau: ♂♀; Wiesbaden, Mombach; auf Heidekraut, z. B. hinter dem Turnplatz und auf Blößen des Mombacher Kiefernwaldes, häufig; 7—9. Kirschbaum. — Westfalen: Ein Stück meiner Sammlung fing Kolbe 3. 7. 1877 bei Münster. Westhoff. — Thüringen: Bei Georgental (Gotha) selten. Kellner-Breddin. — Von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker. — Schleswig-Holstein: Wohl überall auf *Spartium*; fehlt mit der Pflanze bei Sonderburg. Wüstnei. — Mecklenburg: Im August und September auf Heidekraut in den Barnstorfer Tannen und der Rostocker Heide zahlreich. — Schlesien: *C. prasinus* Hahn (f. 233) im August auf blühender *Erica vulgaris* in großer Menge, doch fand ich ihn bisher nur in der Umgegend von Charlottenbrunn; viel-

leicht gehört er bei uns auch nur dem Gebirge an. SCHOLZ. — in hügeligen Gegenden und im Gebirge, im Juli und August auf *Calluna vulgaris*, nicht selten, . . . auf einem Hügel bei Peterwitz von H. A. NOHR an *Spartium scoparium* . . . ASSMANN.

In hiesiger Nürnberger Gegend auf Grasplätzen im August nicht sehr gemein. HAHN.

Auf Lehden zwischen Haidekraut. FIEBER.

Hab. in Calluna! et Erica: Suecia media!, Fennia australis!, Norvegia; Dania!, Brittania, Hollandia, Belgia, Gallia, Hispania, Italia, Helvetia, Germania, Tirolia, Silesia, Austria superior, Styria, Rossia (in meridionali parte haud observatus). REUTER.

(Schweiz: stellenweise in der westlichen und nördlichen Schweiz, an sonnigen Berghängen auf *Erica vulgaris* im Juli bis September . . . in großer Menge auf den Höhen des Lindentales; auf der Bantiger-Kette von 2800—3200′ s. M. (1860); — Nachtrag (1871): ist u. a. sehr häufig auf den ausgedehnten Heidekrautstrecken des Bünzenmooses. FREY-GESSNER. — Tirol: im Gnadenwald an berasten Waldblößen, wahrscheinlich von *Erica* gestreift, im August nicht selten. GREDLER. — Steiermark: auf *Calluna vulgaris*, Geyerkogel, Juli. EBERSTALLER. — Niederösterreich: bei Gresten an sonnigen Abhängen auf *Erica carnea*, nicht selten. SCHLEICHER. — Böhmen: auf Heidekraut ziemlich gemein und wohl überall verbreitet; 7—9. DUDA. — Prag, zwischen Heidekraut; Zawist, August und 18. September . . . Breitenbach am Plattener Berg überall auf *Calluna vulgaris*, 30. August. NICKERL. — Livland: auf Heidekrautflächen häufig, 7, 8, 9. FLOR. — Frankreich, Dép. du Nord: rare; trouvé une seule fois sur les collines de Bruay, près de Bethune, en septembre, sur les bruyères. LETHIERRY. — England: a very common species amongst heather, from July to September . . . DOUGLAS and SCOTT. — common on *Erica*, etc., by sweeping and generally distributed. SAUNDERS.)

Capsus striola KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 15 und 77, sp. 94; p. 141, 12, nach einem einzigen bei Mombach, 14. 8. 1854 mit dem Streifnetz gefangenen Weibchen als nov. spec. beschrieben, (Hauptmerkmal wohl ein schwarzes Längsstrichelchen auf der Unterseite von Fühlerglied 1), wurde seitdem von Niemanden mehr erblickt und dürfte als „species propria“ endlich einmal dauernd zu streichen sein. — Die Freude über das Begräbnis dieser unbegründeten, ein halbes Jahrhundert in den Listen usw. mitgeschleppten

nov. spec. wird leider getrübt durch das Auftauchen einer anderen, deren Anführung ich mich als gewissenhafter Berichterstatter nicht entziehen darf, obwohl die Gattung *Orthotylus* wahrlich schon stärker zersplittert ist, als sich mit gutem Gewissen verantworten läßt.

Professor O. M. Reuter in Helsingfors beschreibt unter dem Titel „Capsidae palaearcticae novae et minus cognitae" in Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar XLVI, 1903—1904, No. 14, p. 7, 10 nach einem einzigen bei Wien gefundenen, etwas abweichenden Weibchen wieder einmal eine neue Art:

Orthotylus pallidulus Reut. nov. spec.: Samt Fühlern und Beinen ganz hellgelblich, ziemlich glanzlos, oberseits mit feinem hellem Haarflaum besetzt, ohne schwarze Haare, die Augen schwarzbraun, das letzte Fühlerglied gegen die Spitze bräunlich, die äußerste Spitze des Schnabels und des letzten Tarsalglieds samt den Klauen schwarz; die Schienen mit zarten hellen Dornen besetzt; der Scheitel (♀) stumpf gerandet; der Schnabel kaum bis zur Spitze der Mittelhüften reichend; an den Fühlern ist das zweite Glied deutlich etwas kürzer als die beiden letzten zusammen; das Pronotum ist stark in die Quere gezogen; an den hinteren Tarsen ist das letzte Glied ebenso lang wie die beiden ersten zusammen. Länge ♀ $3^1/_5$ mm.

Österreich, im Prater-Hain bei Wien, 24. Mai 1899, gefunden von Dr. Horvath (Ungar. Museum).

An Färbung dem *Orthotylus tenellus* Fall. ziemlich ähnlich, nur weit kleiner, das Weibchen länglich eiförmig, der Leib ziemlich glanzlos, der Scheitel ziemlich stumpf gerandet, Fühler und Pronotum viel anders gebaut usw. Der Kopf (♀) kaum um $^1/_4$ schmäler als der Pronotumgrund, von vorne gesehen so lang wie der Scheitel und ein Auge breit, von der Seite gesehen so lang wie am Grunde hoch, der Kopfschild bis zu seinem Grunde stark vorspringend, dabei senkrecht und parallel, an seinem Grunde von der Stirne durch einen in der Kopfmittellinie gelegenen Eindruck geschieden, die Wangen ziemlich schmal, die Kehle nicht zu unterscheiden, der Scheitel breiter als zwei Augen. Die Augen selbst fein gekörnt, an ihrem inneren Rande gegen die Spitze zu breit gebuchtet. Der Schnabel ziemlich kräftig, sein erstes Glied etwas verbreitert, den Kopf etwas überragend. Fühler (♀) am Augenende innseits eingefügt, ihr erstes Glied um mehr als die Hälfte kürzer als der Kopf von vorne gesehen, das Ende des Kopfschilds nur wenig überragend, das zweite Glied etwa viermal länger als das erste und so lang wie der Grundrand des Pronotum, das dritte Glied nicht ganz um $^1/_3$

kürzer als das zweite, das vierte fast um die Hälfte kürzer als das dritte; Pronotum (♀) stark in die Quere gezogen, kürzer als der Kopf von oben gesehen, mehr als ums Doppelte breiter als am Grunde lang, seine Seiten gerade, vorne etwa 2/3 breiter als lang, seine Fläche wagrecht, seine Buckel stark in die Quere gezogen, gut ausgebildet, in der Mitte zusammenfließend, hinten durch eine vertiefte in der Mitte stumpf geschweifte Linie abgegrenzt. Halbdecken den Hinterleib ziemlich weit überragend, ihre Membran glasartig, ihre Adern ganz blaßgelblich. Fortsatz der Vorderbrust mit scharf gerandeten Seiten. Mittelbrust vorne stumpf abgerundet. Die vorderen Hüften ragen nur wenig über die Mitte der Mittelbrust hinaus. Die hinteren Schenkel sind etwas in die Länge gezogen und nur wenig verdickt. Auf den Schienen finden sich zarte Dornen, die kürzer sind als die Schienen dick, die hinteren Schienen sind kaum dreimal länger als die Tarsen. Die Klauen sind leicht gekrümmt, ihre Haftläppchen ziemlich parallel. Die Legeröhre des Weibchens reicht kaum bis zur Mitte des Hinterleibs.

(Fortsetzung folgt.)

Beiträge zur Kenntnis der Spaltenausfüllungen im weissen Jura auf der Tübinger, Uracher und Kirchheimer Alb.

Von **Karl Weiger** aus Oberkochen.

Mit Tafel I und 10 Textfiguren.

Einleitung.

Die von dem hellen Jurakalk durch ihre dunkle Färbung scharf abstechenden Lehmablagerungen in den Spalten und Klüften der Schwäbischen Alb erregten schon früh das Interesse der Albbewohner. Hauptsächlich der tiefrot oder ockergelb gefärbte und sehr feine Bolus wurde schon im 16. Jahrhundert eifrig gesucht und als Medikament, als „Axuntia solis“ oder als Terra sigillata verhandelt. Besonderen Ruf genoß der Bolus „ex diciona Uracensi“, der von dem abergläubischen Volk zur Heilung von allerlei Schäden und Gebrechen an Mensch und Vieh für teures Geld erstanden wurde [1]. Mit dem Fortschritt der Kultur ging auch dieser eigentümliche Gebrauch des Bolus zurück, obwohl nicht ausgeschlossen sein dürfte. daß derselbe auch heute noch als „Sympathiemittel“ oder etwas Ähnliches verwendet wird. Später wurden die in den Spalten angehäuften Materialien mehr praktisch verwertet, der Bol wurde und wird heute noch als Farbe oder als Glasur für Töpferwaren benützt, die weiße, eisenfreie Abart des Bolus, die sogen. Walkererde, diente zum Walken der Tücher oder wurde zur Fabrikation von Geschirr verwendet, wie heute noch die „Treffensbucher“ Hafnererde. Die feinen braunen Spaltenlehme eigneten sich ebenfalls gut zur Herstellung gröberer Tonwaren. Die bohnerzführenden dunkelbraunen Lehme wurden der Gegenstand lebhaften Bergbaus. Wie Höslin [2] schreibt, wurde bei Seeburg in der Nähe von Uhenfels gelbes erzhaltiges Gebirg abgebaut — es wird wohl Bohnerzlehm gewesen

[1] Weiteres über die Verwendung des Bolus s. S. 197.

[2] Beschr. d. wirt. Alp. 1798. S. 323.

sein — auch wurde hier nach Ocker gegraben. Die Basalte vom Eisenrüttel verlockten durch ihre schwarze Farbe zum Abbau auf Eisen, der jedoch bald wieder aufgegeben wurde. Vielfach ließen sich die Leute durch das gelbe Aussehen des Gesteins und Lehms zu der Meinung hinreißen, es sei Gold darin enthalten, was dann zu einem ebenso hartnäckigen wie fruchtlosen Bergbau führte. So wurde in der Falkensteiner Höhle in den dortigen bohnerzführenden Lehmen mehrmals von Grabenstetter Bürgern nach Gold geschürft. Rösler[1] erzählt, wie Betrüger dem sandigen Lehm Goldkrätze beigemengt und so die Leute zu einem ergebnislosen Bergbau veranlaßt haben. Nachdem 1777 ein Grabenstetter Bürger sein Leben in dieser Höhle eingebüßt hatte, wurde 1784 der Falkenstein geschlossen. Trotzdem aber wurde gleich nachher, wieder infolge betrügerischer Beimengungen von Gold- und Silberstaub, dort gearbeitet. Ja 1826—27 nahmen Bauern von Grabenstetten die Sache nochmals auf. Auch in der Sibyllenhöhle auf der Teck soll früher nach Gold gegraben worden sein[2]. Anfang bis Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden dann die Bohnerze hauptsächlich auf der westlichen Alb systematisch ausgebeutet und in den Fürstenbergischen und Hohenzollerischen Hüttenwerken verschmolzen. Doch ging dieser Hüttenbetrieb in den 50er Jahren mehr und mehr zurück und schließlich ganz ein, da das Erz sehr unregelmäßig vorkam und vielfach ausging; andererseits machte sich auch ein Mangel an billigem Brennmaterial fühlbar. So liegen denn die Bohnerzgruben seither völlig still und sind zum größten Teil ganz verfallen und zugewachsen.

Für die schwäbische Geologie repräsentieren die Spaltenausfüllungen großen Wert, insofern als uns hier die letzten Residua längst von der Oberfläche verschwundener Schichten in Gestalt von Lehmen erhalten sind. Leider sind diese Reste, die den denudierenden Agentien der Atmosphäre Widerstand geleistet hatten, nur selten rein erhalten, und lassen dann direkt auf die Zusammensetzung ihres Muttergesteins schließen; vielmehr sind diese Lösungsrückstände oft durch mehrfache Umlagerung und Bearbeitung durch fließendes Wasser entstellt und mit anderen oft ganz fremdartigen Bestandteilen vermengt.

Immerhin gestattet die Bearbeitung der Spaltenausfüllungen ganz interessante Einblicke in die Vorgänge auf der Hochfläche der

[1] Beytr. z. Naturgesch. d. Herzogt. Wirt. 1788. II. S. 226.

[2] E. Fraas, Begleitworte zu Blatt Kirchheim. 1898. S. 37.

Alb während der Zeit zwischen Jura und Diluvium. Aus diesem Grunde wurde mir auch von meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. von Koken die Anregung zu vorliegender Arbeit gegeben. Ich möchte deshalb an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. von Koken meinen wärmsten Dank aussprechen für die mannigfache Unterstützung mit Rat und Tat, die ich bei der Ausarbeitung dieses Themas von seiner Seite erfahren durfte. Desgleichen danke ich Herrn Prof. Dr. Plieninger in Hohenheim, sowie Herrn Prof. Dr. E. Sommerfeld in Tübingen bestens für ihre liebenswürdige Hilfe besonders bei Bestimmung der Mineralien.

Das Material zu dieser Arbeit wurde fast ausschließlich von mir selbst gesammelt, nur wo die Aufschlüsse schon zu stark verschüttet oder überhaupt nicht mehr zugänglich waren, wie z. B. bei den Genkinger Sanden und bei den Braunkohlenablagerungen, war ich auf Material der Sammlungen des geologischen Instituts in Tübingen angewiesen. Besondere Schwierigkeiten bereitete die Altersbestimmung hauptsächlich deshalb, weil, abgesehen von der schon längst bekannten Bohnerzfauna, fast keine Reste von Lebewesen gefunden werden konnten.

Bei den quantitativen Analysen wurden nur die wesentlichsten Bestandteile bestimmt. Bei sämtlichen Lehm- und Sandproben habe ich folgende Untersuchungsmethode eingehalten. Eine Probe von 40—50 g wurde mit Wasser längere Zeit ausgekocht, dann geschlämmt und aus dem sandigen Rückstand mit dem Magneten der Magnetit ausgezogen. Dann wurde mit Salzsäure gekocht und aus dem Rückstand mit Thoulet'scher Lösung die Schwermineralien ausgefällt; letztere wurden zu Dauerpräparaten in Kanadabalsam eingebettet, von den leichten Mineralien wurden nur wenige Dauerpräparate angefertigt. Es liegen mir im ganzen ca. 120 mikroskopische Präparate vor, darunter einige Dünnschliffe von Sandsteinen.

In Anbetracht der großen Ausdehnung der Alb war es mir natürlich nicht möglich, mich auf das ganze Gebiet zu verbreiten; ich habe mich daher nur auf die Spaltausfüllungen auf den Blättern Tübingen, Urach und Kirchheim des topogr. Atlasses von Württemberg 1 : 50 000 beschränkt. Vorliegende Arbeit soll daher nur ein Beitrag sein zur Kenntnis der „Spaltenformation“ auf der Albhochfläche und zugleich eine Anregung zu weiteren derartigen Untersuchungen. Dann erst wird durch eine zusammenhängende Be-

arbeitung auch ein endgültiges Resultat über die Schicksale der Alb während Kreide- und Tertiärzeit, sowie ein eingehender Vergleich mit den angrenzenden Juragebieten erzielt werden können.

Allgemeines.

Die Neigung zur Bildung von Spalten und Hohlräumen ist eine hervorragende Eigenschaft der Kalksedimente. So sind die Jurakalke in Frankreich und der Schweiz, in Schwaben und Franken, so auch die Kalke in Oberkrain und im Karstgebiet von zahlreichen gangförmig auftretenden Spalten und Höhlen oder schlot- und trichterförmigen Einsackungen durchsetzt, die entweder leere Hohlräume darstellen oder aber mit verschiedenartigem Material ganz oder wenigstens zum größten Teil angefüllt sind. Diese Füllmasse ist auf unserer Schwäbischen Alb gar mannigfaltiger Natur. Einerseits sind es Lehme, die bohnerzfrei sind, oder nur wenig Bohnerz enthalten und schließlich in echte Bohnerzablagerungen übergehen, andererseits feine Tone mit Braunkohlenspuren und fremdartige Quarzsande. Mögen letztere vielleicht auch von anderwärts hertransportiert worden sein (worüber s. u.), so haben wir in den braunen Lehmen mit oder ohne Bohnerz sicherlich einheimisches Material vertreten, also aufbereiteten obersten Jura, dessen Kalkgehalt ganz durch die atmosphärischen Wasser entführt wurde, so daß nur noch die unlöslichen eisenhaltigen Tonbestandteile zurückgeblieben sind. Auffallend mag allerdings der hohe Eisengehalt hauptsächlich der Bohnerzlehme vorkommen und die Frage aufwerfen, ist es möglich, daß diese Menge Eisen — die Lehme enthalten durchschnittlich 6—10 %, die Bohnerze 55—65 % Fe_2O_3 — einzig und allein aus dem obersten Jura stammen soll. Zum Beweise diene folgendes:

1. Löst man Kalkstein unseres obersten weißen Jura in kalter verdünnter Salzsäure auf, so erhält man einen ansehnlichen lehmigen Rückstand, aus Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd nebst etwas Phosphorsäure bestehend. Aus denselben Bestandteilen setzen sich auch die Spaltenlehme zusammen, und zwar enthält im Durchschnitt oberster W. J.-Kalk 2—10 % Kieselsäure und Tonerde, 0,5 % Fe_2O_3 sowie eine Spur Phosphorsäure, der Verwitterungslehm 70—72 % unlöslichen Rückstand, 6—10 % Eisen und 0,4 % Phosphorsäure.

2. Die Analyse von verschiedenen Proben von Kalksteinen des obersten weißen Jura[1] ergab außer kalkigen und dolomitischen Bestandteilen:

	$SiO_2 + Al_2O_3$	Fe_2O_3	H_3PO_4 [2]
1. W. J. ε Kalkwerk Münsingen . .	3.42	0,8	Spur
2. W. J. ζ von Gächingen	11,2	0,62	Spur
3. W. J. ε Sirgenstein	2.18	0,22	Spur
4. W. J. Dolomit Ochsenwang . .	1,41	0,32	Spur
5. W. J. δ Weißensteiner Steig . .	—	0,2	Spur
6. W. J. β Plettenberg		0,24	—

Obige Zahlen zeigen im allgemeinen eine Zunahme des Eisengehaltes in den oberen Schichten, was auch schon äußerlich am Gestein zu sehen ist. Man kann ja in vielen Fällen direkt aus der gelblichen Färbung des Gesteins und noch mehr aus dem rotbraunen Verwitterungslehm auf W. J. ε Qu. schließen. Ob diese Zunahme nach oben allgemein oder bloß lokal zutrifft, dürfte eine eingehende petrographische Untersuchung des weißen Jura ergeben. Immerhin aber ist man zu der Annahme berechtigt, daß die obersten W. J.-Schichten, die schon während der Kreide- und Tertiärperiode der denudierenden Tätigkeit des Wassers ausgesetzt waren, größeren Eisengehalt besaßen, und dann einen stark eisenschüssigen lehmigen Rückstand hinterließen. Darauf weisen auch die „zusammengesetzten" Spaltenlehme hin (s. u. S. 201).

3. Praktische Versuche haben ergeben, daß sich aus den Lösungsrückständen durch Kneten mit Wasser wirkliche künstliche Lehme darstellen lassen. Das Resultat war:

1. 650 g W. J. ζ von Gächingen	= 68 g	grünlichbrauner Lehm	= rd 1/10"	der Gesteinsmenge
2. 710 g W. J. ε „ Münsingen	= 34 g	gelbbrauner „	= rd 1/20"	
3. 560 g W. J. ε „ Sirgenstein	= 22 g	„ „	= rd 1/25"	
4. 580 g W. J. εδ „ Ochsenwang	= 27 g	„ „	= rd 1/22"	

Was die Volumverhältnisse anbetrifft, so betrug bei der Probe von Gächingen das Volumen des resultierenden Tones ebenfalls 1/10 bei der Probe vom Sirgenstein = 1/20 bis 1/25 der angewandten Gesteinsmenge. Nimmt man ferner als durchschnittlichen Eisengehalt für oberen Weiß-Jura-Kalk = 0.5 %, für Verwitterungslehm = 10 % an, so wäre zur Bildung des eisenschüssigen Lehms ungefähr

[1] Ich bediene mich im folgenden stets der Bezeichnung im Sinne Quenstedt's.

[2] H. Fehling, Über den Gehalt einiger Kalksteine an Alkalien und Phosphorsäure. Dies. Jahresh. V. 75. Sowie ebenda VII. 95.

die 20fache Gesteinsmenge erforderlich. Dies würde auch mit obigen Zahlen für das Volum- und Gewichtsverhältnis stimmen. Es wäre also zur Bildung einer 1 m starken Lehmablagerung eine Gesteinsschicht von ca. 20 m Mächtigkeit erforderlich. Zur Bildung der Bohnerzletten mit 60—70% Eisengehalt wäre dann eine noch ca. 6mal so mächtige Kalkschicht erforderlich; doch dürfte dieser Eisengehalt eher von obersten stark Eisen oder Schwefelkies führenden Schichten von geringerer relativer Mächtigkeit herrühren.

4. Die Spaltenlehme führen eine Menge zum Teil verkieselter Spongiennadeln und weisen die gleichen Schwermineralien auf, wie der oberste weiße Jura. Es ist nun leider praktisch nicht wohl möglich, die staubförmigen Mineralien aus den schleimigen, gallertartigen Lösungsrückständen annähernd quantitativ auszuschlämmen. auch Behandlung mit Alkali oder Flußsäure führte zu keinem befriedigenden Resultat. So viel wenigstens ist sicher, daß dieselben Mineralien wie in den Spaltenlehmen auch im Jurakalk nur in relativ ganz geringer Menge suspendiert sind.

5. Die sogen. Terra rossa in den oberen Jurakalken Südfrankreichs und der Schweiz ist analog hierzu eingeschwemmter Lösungsrückstand.

Zu dem verwitterten Juramaterial treten meist nur lokal akzessorische Beimengungen und zwar:

1. vulkanisches Material,
2. fremdartige Quarzsande.

Bei den Explosionen der Tertiärvulkane unserer Alb wurde eine wenn auch nicht besonders große Menge von Asche ausgestoßen. die sich dann in der Nähe des Eruptionsschlotes niederschlug und mehr oder weniger den bereits bestehenden Verwitterungslehmen beigemengt wurde; anderseits bildeten die leichtzersetzlichen Basalttuffe rasch ein lehmiges Verwitterungsprodukt. das durch Wasser verschwemmt und mit den schon vorhandenen Lehmmassen vermischt wurde. Als Erkennungsmerkmal für vulkanisches Aschen- und Tuffmaterial gilt im allgemeinen das vorherrschende Auftreten von schwarzen Schwermineralien, also titanhaltiges Magneteisen und schwarze Spinelle (Picotit, Pleonast), sowie Reichtum an Zirkon und Rutil nebst einigen hellen Granaten.

Bräuhäuser[1] erwähnt schon das unerklärliche Vorkommen von Quarzsand mit gut gerundeten Körnern in den Schottern des Rand-

[1] Bräuhäuser. Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. 1904. S. 141.

ecker Plateaus, der sich durch das Auftreten von Andalusit und Cyanit als etwas ganz Fremdartiges ausweist. Ob man es hier mit den Resten einer früheren Albüberdeckung oder mit allochton hertransportiertem Material zu tun hat, werde ich in dem Abschnitt über Sande abhandeln.

Bezüglich des Baus der Spalten kann man unterscheiden zwischen

1. einfachen vertikalen Spalten, die sich nach unten keilförmig verengern und an den Wänden starke Erosionsspuren zeigen; in den meisten Fällen hat kein Kalksinterabsatz stattgefunden;

2. horizontal nach den Schichtflächen verlaufende „Lagerspalten“, welche meist am Hangenden kleine Tropfsteinansätze tragen;

3. schlauchförmige Einsackungen meist in den Massenkalken, durch Auslaugung weicherer Gesteinspartien entstanden und

4. Spaltentektonisch gebaute Höhlen mit reichlicher Tropfsteinbildung, durch Auslaugung von Spalten entstanden.

Als frühere Höhlen sind auch sehr viele Bohnerzlagerstätten zu betrachten, die infolge Abtragung der oberen Schichten jetzt das Aussehen von klaffenden Spalten haben. So besonders auf der Salmendinger Gegend im Gebiet der δ-Kalke. Abbildung 1 zeigt ein Schema für den Übergang einer Höhle in eine offene Spalte. So erklären sich am einfachsten und natürlichsten die reichen Kalkspatabsätze am Salband der Bohnerzgruben auf dem Monk und im Burghalden bei Salmendingen, welche in früherer Zeit als Sprudelabsätze der warmen Bohnerzquellen betrachtet wurden. Meine Ansicht stützt sich auf Beobachtungen in den alten Bohnerzgruben im Burghalden, wo sich an einzelnen Partien der oberflächlich unterbrochenen Spaltenzüge noch die ursprüngliche Höhlendecke mit reichem Kalksinterüberzug und Stalaktitenansatz repräsentiert. Wohl mag es auffallen, daß nicht überall längs des ganzen Höhlenganges diese Tropfsteingebilde auftreten, ich führe als Analogie hierzu die

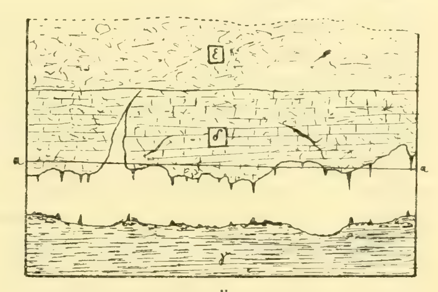


Abb. 1. Schema für den Übergang einer Höhle in eine offene Spalte. a—a jetzige Erdoberfläche.

in den gleichen Schichten liegende Falkensteiner Höhle an, wo lange öde, tropfsteinleere Gänge mit Grotten von reichem Wasserzufluß, daher starkem Kalksinterabsatz abwechseln. Das Schicksal der Salmendinger Bohnerzspalten harrt auch dieser Höhle; sobald einmal die obersten Schichten vollends denudiert sind, werden an den höchsten Stellen der Höhle durch Einsturz der Decke oberflächlich Erdfälle sich bilden, durch die dann auf den schon vorhandenen lehmigen Höhlenboden weiteres Material aufgetragen wird. Ganz ähnlich darf man sich wohl in den meisten Fällen die Art der Eintragung der Füllmasse vorstellen, also allmählich, Schicht für Schicht, nicht durch einmalige Entleerung größerer Wasserbecken auf der Hochfläche, denn sonst müßten sich unbedingt irgendwelche Fossilien, etwa Süßwasserschnecken oder Pflanzenreste in den Lehmen zeigen, solche wurden aber bis jetzt nicht gefunden. Alle derartigen ursprünglichen Höhlen führen eine deutlich geschichtete Füllmasse, wobei innerhalb der Schichten noch eine Trennung nach dem spezifischen Gewicht stattgefunden hat. Diese zusammengesetzten Schichten weisen oft verschiedene Mächtigkeit auf, indem Schichtenkomplexe von 4—5 cm mit solchen von 50 und mehr cm abwechseln. Wir haben also einen Wechsel in der Dynamik der Sickerwasser, was wohl auf Perioden der Schnee- und Eisschmelze zurückzuführen ist.

Eine weit ruhigere Ablagerung ging in den sogen. Lagerspalten vor sich. Das auffallend feinkörnige Material repräsentiert das feinste Schlämmprodukt der Tone und blieb deshalb lange im Wasser suspendiert. Nur die kleinsten Teilchen konnten sich so in den von oben bloß durch die feinsten Ritzen und Kanäle zugänglichen Räumen niederschlagen, wo wir sie heute als eisenfreie Walkererde oder eisenschüssigen Bolus hervorholen.

Während diese horizontalen Klüfte ihre Entstehung der Auslaugung weicherer toniger Zwischenschichten verdanken, sind die übrigen, vertikal zur Tiefe setzenden Spalten durch einen, mit tektonischen Störungen verbundenen Spaltenbildungsprozeß gebildet. Die Emporhebung der Alb sowie die miocänen Vulkaneruptionen haben zu Verwerfungen und reichlicher Zerreißung des Gesteins geführt. Durch diese Risse und Spalten fand gar bald das Wasser den Weg, und erodierte die Kluftwände, so entstanden breite Klüfte und weite Hohlräume, die dann zum Teil wieder mit Kalksinter überkleidet wurden. Die Austrocknung des breiförmig eingeschwemmten Lehms hatte eine Kontraktion der Masse zur Folge, daher bildete sich am Rande eine neue Spalte, die durch herabrieselndes Wasser

weiter erodiert oder aber durch Kalkabsatz und nachstürzende Lehmbrocken wieder ausgefüllt wurde. So entstanden lehm- und bohnerzhaltige kalzitische Salbandbildungen.

Was die allgemeine Richtung der Spaltenzüge anlangt, so läßt sich hier wohl keine allgemeine Norm aufstellen. Die meisten Klüfte in der Salmendinger und Genkinger Gegend streichen SW.-NO., also dem Steilabfall der Alb folgend; andere hinwiederum annähernd senkrecht dazu oder auch vollständig regellos nach allen Richtungen, meist in gebogenen oder zackigen Linien.

I. Spaltausfüllungen ohne Bohnerz.

Eine weit verbreitete Fazies der Spaltausfüllungen sind die fetten gelbbraun bis dunkelbraun, manchmal auch blaugrün bis gelbgrün gefärbten plastischen Tone ohne Beigabe von einzelnem Bohnerz. Dieselben können entweder einfach sein, d. h. aus einer gleichförmigen und gleichgefärbten Masse bestehen, oder aber aus mehrerlei verschieden gefärbten und ungleich harten Lehmarten sich zusammensetzen.

Einfache Spaltenlehme finden sich überall auf der Alb, fast in jedem Steinbruch kann man in keilförmig senkrecht oder schräg niedersetzenden Spalten dunkelbraune bis ockergelbe Lehme antreffen, die beim Trocknen in größere oder kleinere eckige prismatische Stücke zerfallen. Vermöge ihrer feinen gleichartigen Beschaffenheit läßt sich keine Schichtung des Materials konstatieren, meist jedoch ist der Lehm nach unten dunkler gefärbt. Man kann unterscheiden zwischen

1. gewöhnlichen braunen Spaltenlehmen,
2. bolusartigen Tonen.

Der gewöhnliche hell oder dunkelgelbbraune fette Lehm ist in feuchtem Zustand plastisch und zeigt auf der Bruchfläche prismatische Absonderungen. In trockenem Zustande klebt er stark an der Zunge. Die überaus feinkörnige Beschaffenheit erschwert die Abtrennung von Schwerteilen, doch ließen sich hier, wenn auch ziemlich spärlich, die gleichen Schwermineralien wie im Jurakalk nachweisen.

Zuweilen hat sich der sonst vollständig kalkfreie Lehm sekundär verhärtet durch Infiltration von Calciumcarbonat aus kalkigem Wasser. Es bilden sich so ziemlich harte Gesteine, die zum Teil noch durch eine weitere Eisenzufuhr in kugeligen und ellipsoidischen Wellen

sich ausbreitende Abscheidungen von Brauneisenstein zeigen. So entstehen Gebilde wie Abbildung 1 Taf. I. Das Stück stammt aus einer Spalte in W. J. δ am Katzenfels bei Egesheim. Aehnliche Bildungen findet man im Buntsandstein von Villingen oder im rhätischen Sandstein von Malsch. In manchen Fällen hat aber der Kalk nicht zur Verfestigung des Lehmmaterials beigetragen, sondern schied sich aus in Gestalt von Lößkindln. Die Größe derselben überschreitet nie den Durchmesser von 4 cm, diese Konkretionen sind vielmehr meist klein, hart, und infolge nachträglicher Zusammenziehung bei der Austrocknung im Innern stark zerrissen und hohl (siehe Abb. 2 Taf. I). Ihrer Zusammensetzung nach bestehen sie aus tonigem Kalk, der durch etwas Eisen schwach gelblich gefärbt ist. Diese Lößkindl liegen regellos im Lehm zerstreut und haben sich wohl im Lager selbst gebildet.

Folgende Lehmproben wurden chemisch analysiert:

1. Spaltenlehm mit Kalkkonkretionen in W. J. β an der Salmendinger Steige,
2. rotbrauner Lehm in W. J. δ' am Weinstein südlich Undingen,
3. Spaltenlehm in W. J. δ' im Steinbruch östlich vom Burrenhof,
4. Kluftausfüllung im Frankenjura[1].

Das Resultat war:

	I.	II.	III.	IV.
Unlösliches . .	72,92	70,01	69,04	70,51
Fe_2O_3	8,83	9,11	8,70	12,16
MnO	0,28	1,08	1,23	0,07
CaO	—	0,41	—	0.98
MgO	0,51	0,26	0,94	1,59
H_3PO_4	0,20	0,25	0,51	0.41
H_2O	12,1	13,6	15,62	10,87

Wir haben also in den einfachen Spaltenlehmen reinen W. J.-Lösungsrückstand, der durch keine sekundären Beimengungen, wie Quarzsand etc. verunreinigt ist; da außerdem diese Lehme vollständig frei sind von Kieselknollen und W. J.-Geröll, so kann man annehmen, daß dieses Verwitterungsprodukt vor seiner definitiven Ablagerung durch einen natürlichen Schlemmprozeß gereinigt wurde. Infolge des Mangels an jeglichen Fossilien ist eine genaue Alters-

[1] Gümbel, Frankenjura. S. 170.

bestimmung ausgeschlossen; aus der Art der Ablagerung aber geht hervor, daß diese Füllmasse schon vor dem Diluvium, also mindestens im Pliocän eingetragen wurde. Es schneiden nämlich alle derartigen Spaltausfüllungen nach oben in gerader Linie mit dem anstehenden Gestein ab, und darüber lagert gleichmäßig eine anders gefärbte Decke von Lehm mit W. J.-Kies.

Unter den bolusartigen Tonen versteht man im allgemeinen jene äußerst feinen, stark an der Zunge klebenden, weiß, ockergelb oder tiefrot gefärbten Erden, die sich mehrfach in Klüften des oberen W. J. vorfinden. Die auffallend tiefrote Färbung der Boluserden zog schon seit den ältesten Zeiten die Aufmerksamkeit der Bewohner der Alb auf sich. Im 16. Jahrhundert wurde der Bolus vielfach auf der Alb gesucht und nach Ulm, Augsburg und Regensburg geliefert. Diese rote Erde — auch Terra sigillata genannt, weil die in den Handel kommenden Stücke mit einem Siegel versehen wurden — fand zu medizinischen Zwecken Verwendung und bekam als Medikament die abenteuerlichsten Namen, so Sanguis Herculis, oder Axungia Solis, „Sonnenschmalz“ nach einer ähnlichen Erde von Lemnos. Man glaubte, daß diese Erde[1] „hilfft erstlich gegen Gifft und Bulensüpplein oder vergiffte Liebestränk, ja auch wider das allerstärkste und greulichste Gifft, so irgend auf einerlei Weise durch den Mund ist eingegeben worden und treibt solches durch Erbrechen gewaltsam aus. Zum andern, so widerstehet sie der wütenden und schrecklichen Pestilenz, ja die schon halb tot sein, die reißt sie mit wunderbarer Geschwindigkeit dem Tode wieder aus dem Rachen“. Außerdem soll sie auch gut sein gegen Biß, Stich und Verletzung, „sie stärkt das Herz, erfrischt das Gehirn, daher sie das Kopfweh lindert, das Magenweh vertreibt, das Herzklopfen stillet, die roten Augen heilet und für die Geschwulst der Gemächte gut ist wie keine andere Arzeney usw.“

In den württembergischen Apotheken mußte „siebenerlei Bolus, der im Munde wie Butter schmilzt“, geführt werden. Lentilius beschreibt in Eteodromus Medico-Practicus 1711 gelben und roten Bol von der Uracher Gegend.

Der fortwährenden Aufsuchung und Verwendung von Bolus seit mehreren Jahrhunderten ist es auch zuzuschreiben, daß derselbe immer seltener wird. Höslin[2] berichtet von einem Bol von Zainingen

[1] Engel, Die wichtigsten Gesteinsarten der Erde. Ravensburg 1897. S. 347.
[2] Beschr. d. wirt. Alp. 1798. S. 300.

und unterhalb Sperberseck. Rösler[1] erwähnt Fundstellen von Donnstetten, Faitel, Wittlinger Steig, Aglishard, an der Hanner Steig, bei Güterstein sowie im Zittelstatt an der Ulmer Steige. An letzterem Ort fand sich eine besonders feine Walkererde, die bis nach Ludwigsburg und andern Orten zum Walken der Tücher versandt wurde. „Sie gibt einen Schaum wie Saife und hat einen Glanz im Schnitt. Neben ihr streichet in einer kleinen Ader eine Art Wundererde, sie sieht veilchenblau aus und gibt einen weißen Schaum von sich. Die Grube davon ist aber nun gänzlich eingestürzt". Außerdem kamen dort noch neben schmalen Flözen einer ziemlich feinen Walkererde „feiner Kupfer- und Eisenocker, auch Siegelerde vor" (Rösler, l. c. III, 22). Hiervon ist jedoch heute nichts mehr zu finden, es mögen wohl hier noch Verwechslungen mit dem dortigen Basalttuffe vorliegen. Man findet die genannten Tonarten heutzutage besonders noch im Faitel unterhalb des Hochfelsen, im Seeburger Tal an der Straße nach Münsingen, an der Steige Grabenstetten—Oberlenningen, in dem Steinbruch beim Burrenhof, sowie beim Kalkwerk Münsingen.

Dicht an der Straße nach Wittlingen befindet sich in massigem Deltafels eine horizontale 5—12 cm breite Kluft, ganz erfüllt von tiefdunkelrotem feuchtem sehr feinkörnigem und stellenweise etwas sandigem Bolus. Sein Eisengehalt betrug 13,26 % Fe_2O_3, daneben ein unlöslicher Rückstand von 71,02 % und ein Wassergehalt von 14,04 %. Hier war es noch möglich, aus einem Schlämmrückstand die Schwermineralien abzusondern. Es ergab sich verhältnismäßig sehr viel schwarzer Spinell (Picotit und Pleonast), sodann viele runde Zirkone und Rutile, die aber zum Teil auch in langgestreckten Formen vorkamen. Außerdem fanden sich noch einige Körner von Staurolith, Turmalin, Epidot und ein einzelner heller Granat. Es liegt also hier eine Vermengung von Bol mit vulkanischem Material vor, das aus dem wenige 100 m weiter oben befindlichen Tuffpunkt stammen dürfte.

„Gleich hinter Seeburg an der Straße nach Münsingen steckt ein Loch voll gelber Erde", schreibt Quenstedt[2]. Es ist ein massiger Epsilonfelsen mit einem kleinen Loch, das gelben und roten Bolus einschließt. Der Bol ist hier nicht so kompakt, wie im Faitel, sondern zerfällt in größere oder kleinere prismatische Stücke, die

[1] Beytr. z. Naturgesch. d. Herzogt. Wirt. 1788. II. S. 219—222.

[2] Begleitworte zu Blatt Urach. 1869. S. 26.

eine gewisse Härte besitzen, so daß sich damit schreiben läßt. Der völlig kalkfreie Bolus enthält 15,54 % Fe_2O_3, 76,02 % Ton und 7,1 % Wasser. Das Material ist zu feinkörnig, um daraus Schwermineralien abscheiden zu können, dasselbe trifft zu bei dem Bolus an der Grabenstetter Steige. Hier liegt in geschichtetem W. J. δ eine 10—15 cm starke Lagerspalte, die die verschiedenen treppenförmigen Verwerfungen des Gesteins mitmacht, und sich noch ca. 150 m weit die Steige abwärts verfolgen läßt. Es konnte folgendes Profil aufgestellt werden:

8—10 m	Hangendes (geschichteter Deltakalk) mit Tropfsteinansätzen; von hier führen mehrere schmale, stark korrodierte Spalten senkrecht empor.
1—3 cm	Zwischenraum.
1 cm	Kalksinter, ziemlich erhärtet.
5—6 cm	Roter, sehr feiner, ziemlich harter Bolus, zerbricht in prismatische Stücke und hat einen Gehalt von 14,01 % Fe_2O_3; stellenweise eine ca. ½ cm starke Schicht von mehligen Kalkkonkretionen. Unten lichtere Färbung und Übergang in
	ockergelben Bol = Ocker, sehr fein, hart, liefert prismatische Bruchstücke. Eisengehalt = 4,63 % Fe_2O_3.
	Liegendes (geschichteter Deltakalk) oben mit einem feinen Überzug von Montmilch.

Die weiße Abart der Bolustone, die sogen. Walkererde, findet man heute besonders noch in dem Steinbruch am Burrenhof und an der Hannersteige, auch oft mit Bohnerz zusammen, wie z. B. bei Neuhausen auf der Alb oder am Hohlenfels bei Hütten. Diese weißen Tone enthalten durchschnittlich 80—85 % Ton, 0,5—4 % Eisenoxyd, 0,1—1,0 % Kalk und 12—14 % Wasser. Hierher gehört auch die Treffensbucher Hafnererde, die dort bis 60 Fuß tief im Gestein steckt; sie scheint nichts anders als eine größere Anhäufung einer Art Walkererde zu sein.

Quenstedt[1] betrachtet diese Erden als „Einschwemmungen in die Klüfte des Kalksteins zum Teil schon von tertiärer Zeit her, als die Alb noch wasserreicher war. Wenn auf Schmerklüften und in Nestern die Massen verhärteten, so entstand Bol und Siegelerde". In der Tat scheint die Annahme gerechtfertigt, daß diese Tone das Auslaugungs- und Ausschlämmungsprodukt von mergeligen Ablage-

[1] Begleitworte zu Blatt Urach. S. 26.

rungen sind, wie sich solche häufig zwischen die Kalkbänke einschieben; diese wurden durch die feinsten Spalten des Gesteins gleichsam durchfiltriert und gelangten dann zur Ablagerung. Bolus findet sich nie in senkrechten, keilförmigen Spalten, sondern immer in horizontalen Klüften und meist sehr tief im Gestein. Ursprünglich waren diese Tone wohl meistens weiß, also Walkererde und wurden erst durch sekundäre Infiltration durch eisenhaltige Lösungen zu Bolus oder Ocker; dies zeigt deutlich die Abnahme des Eisengehaltes in dem Bolus an der Grabenstetter Steige.

Eine ganz besondere Stellung nimmt das sogen. „Bolusloch" zwischen Böhringen und Schlattstall ein. Dieses liegt an der drittobersten Verzweigung des Tals, das sich von Schlattstall gegen Böhringen heraufzieht. Hin und wieder wird es von Böhringer und Dettinger u. T. Hafnern aufgedeckt, um aus einer Tiefe von 1—1½ m einen tiefroten, fetten „Bol", der jedoch mehr sandig und nicht so fein ist, wie echter Bolus, hervorzuholen und denselben zur Glasur von Töpfergeschirren zu verwenden. Man hat es hier mit keinem echten Bol zu tun, sondern es liegt hier ein bis jetzt noch nicht bekannter Basalttuffpunkt (vergl. revidiertes Blatt Urach und Nachträge von E. Fraas, S. 6). Der zu sandigem Grus verwitterte Tuff liegt ca. 30—40 cm unter lehmigem Humus. Das Auffallende sind die vielen roten, aus Braunjura und Keuper stammenden Einschlüsse neben Resten von Lias und geröteten W. J.-Stücken. So mag der Bol wohl nichts anderes sein als ein größerer Fladen von Keuper- oder Braunjuraletten, der hier hereingestürzt, durch die Hitze metamorphosiert und dann durch Verwitterung wieder aufgeweicht wurde. Ein ähnliches Vorkommen derartigen Tones im Basalttuff von Bissingen u. T. war schon Bauhin bekannt[1].

Für das Alter dieser Ablagerungen ergeben sich, da Fossilien vollständig fehlen, keine festen Anhaltspunkte. Jedenfalls sind dieselben ins Tertiär zu stellen, da zweifellos das Material während der Tertiärzeit aufbereitet und auch eingelagert wurde. Nimmt man an, daß sich die Verwerfungen an der Grabenstetter Steige im Zusammenhang mit den vulkanischen Eruptionen gebildet haben, also mittelmiocän sind, so muß hier die Bolusablagerung unbedingt älter sein, also mindestens untermiocän. Das gleiche Alter läßt sich vielleicht auch für andere Vorkommen annehmen, wogegen man den Bol im Faitel wegen der Beimengung vulkanischen Materials als mittel- bis obermiocän ansetzen muß.

[1] Deffner, Begleitworte zu Blatt Kirchheim. 1872. S. 33.

Ganz eigenartig ist das häufige Vorkommen von zusammengesetzten Spaltenlehmen. In einer „Grundmasse“, die den einfachen Spaltenlehmen entspricht, stecken eckige, dunkler gefärbte und viel härtere, bolusartige „Einsprenglinge“, die oft eine feine Schichtung zeigen und äußerlich einen dünnen schwarzen Manganüberzug tragen. Bemerkenswert ist auch der Unterschied nach der chemischen Zusammensetzung:

	Grundmasse	Einsprenglinge
Ton	71,86	63,47
Fe_2O_3	7,76	13,22
MnO	0,42	2,12
MgO	0,62	Spur
P_2O_5	0,21	0,18
H_2O	14,8	15,3

Die Einsprenglinge sind zweifellos älter als die Grundmasse, und es macht den Eindruck, als ob dieselben aus einer früheren horizontal geschichteten Ablagerung herausgerissen und mit den helleren Lehmen verschwemmt worden wären. Diese helleren, die Grundmasse bildenden Lehme, sind nicht etwa ein fein zermahlenes Abfallprodukt der Einsprenglinge, denn diese zeigen fast gar keine Spuren von Abrollung, sondern sie sind ein jüngeres Verwitterungsprodukt von W. J.-Kalk. Dieses verschiedene Alter der beiden Lehmarten möchte ich auch zum Beweis für die Zunahme des Eisengehaltes in den obersten Juraschichten anführen, denn die eisenreichen Einsprenglinge sind ohne Zweifel ebensogut verwitterter W. J., wie die Grundmasse, nur daß letztere jünger und eisenärmer ist. Es müssen also noch oberste W. J.-Schichten mit größerem Eisengehalt existiert haben, deren Verwitterungsprodukt diese Einsprenglinge sind. Hieraus mögen auch die Bohnerze einen Teil ihres Eisengehaltes geschöpft haben. Derartige zusammengesetzte Lehme finden sich so häufig, wie die einfachen Spaltenlehme und auch in ganz gleicher Art der Einlagerung; sie sind daher wohl auch ins Tertiär zu stellen.

II. Die Spaltenausfüllungen mit eingeschwemmtem Bohnerz

unterscheiden sich scharf von obigen Lehmarten. Abgesehen von dem beigemischten Bohnerz fällt die ungleichmäßige und gröbere Beschaffenheit derselben auf. Während die oben beschriebenen feinen Tone beim Austrocknen in harte, eckige Stücke zerfallen, bilden diese rotbraunen Letten einen feinen Grus oder harte zusammen-

geballte Brocken. Ein weiterer Unterschied besteht in dem Gehalt an kohlensaurem Kalk, der zwischen 1 und 5 % schwankt, sodann aber in verschiedenen Beimengungen und zwar:

1. einzelnen Bohnerzkörnern, meist etwas abgerollt, von 1—10 mm Durchmesser.

2. Kieselknollen, weiß, mehlig, manchmal außen mit einem dünnen schwarzen Manganüberzug; man findet Stücke bis zu Faustgröße.

3. W. J.-Geröll, meist ziemlich abgerollt oder wenigstens kantengerundet und äußerlich mit einer weißen mehligen Oberfläche.

Mehrfach, besonders gegen oben hin, wo der Lehm kalkreicher wird, haben sich harte Konglomerate gebildet, indem W. J.-Stücke, einzelnes Bohnerz und Kieselknollen durch kalkigen Lehm verkittet sind. Ähnliche Bildungen, sowie reichliche Kalkspatabsätze trifft man auch am anstehenden Gestein. Alle diese Bestandteile sind regellos in den an sich ziemlich feinkörnigen braunroten Letten, der oft von Pflanzenwurzeln durchzogen ist, eingebettet. Die Lagerstätte bilden meist trichter- und schlauchförmige Einsenkungen in den massigen δ- und ε-Felsen, so bei Undingen, in der Lichtensteingegend, am Dobelkapf und bei der Seitzhütte. Ein schönes Beispiel derartiger Einschwemmung durch Wasser zeigt eine Spaltausfüllung bei Erpfingen. Aus dem Charakter der Füllmasse geht hervor, daß das Material vor seiner definitiven Einlagerung vielfache Verschwemmung durch Wasser mitzumachen hatte, wodurch Vermengung mit Juraschutt und Bohnerz eintrat. Letzteres hat sich wohl in demselben Lehm, aber in dessen primärer Lagerstätte gebildet. Manchmal setzt die Bohnerzbildung in diesen Letten nochmals ein, wohl infolge einer weiteren Eisenzufuhr. Ferner findet man hier nicht die scharfe Grenze gegen die Bodenüberdeckung, vielmehr gehen die Spaltenlehme ganz unmerklich nach oben in humosen Lehm über, der auch meist die Bodenüberdeckung bildet. Man hat es hier wohl mit einer diluvialen Spaltausfüllung zu tun. Als Spaltausfüllungen diluvialen Alters sind auch die Lehme zu betrachten, welche reichlich W. J.-Kies führen, oder durch Beimengung von Dolomitsand ein lößartiges Aussehen bekommen haben. Vielfach findet man noch oberflächlich manganisierte Kiesel- und Feuersteinknollen oder lößkindlartige Kalkkonkretionen darunter. In sämtlichen Fällen habe ich beobachtet, daß diese Füllmassen nicht wie die oben angeführten Lehme mit dem Anstehenden zusammen gegenüber dem Decklehm eine scharfe Grenze bilden, vielmehr haben

dieselben meist die gleiche Zusammensetzung, wie die diluviale Decke, die meist ganz unmerklich in die Spaltenfüllmasse übergeht.

Besonderes Interesse dürfte noch die Spaltausfüllung bei Erpfingen verdienen. Ungefähr 2 km nördlich Erpfingen an der Straße nach Engstingen liegt ein kleiner Steinbruch in W. J. δ (s. Abb. 2).

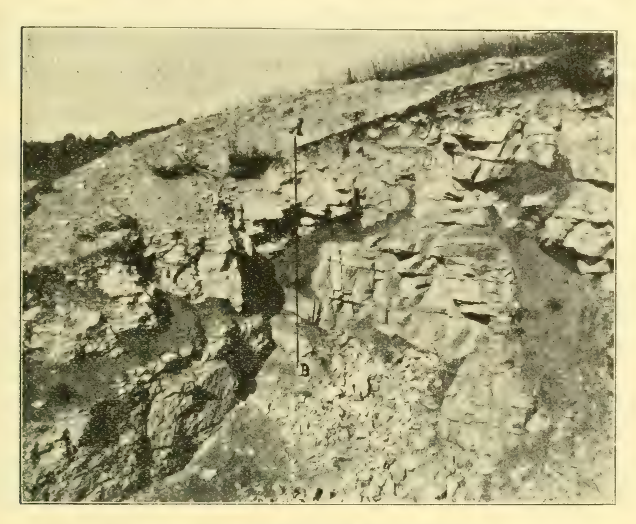


Abb. 2. Spaltausfüllung bei Erpfingen.

In der schräg niedersetzenden Kluft, auf der Abbildung links, hat man in der Linie A—B folgendes Profil:

		Hangendes: W. J. δ, unten mit Kalksinterüberzug und Tropfsteinansätzen.
a)	15 cm	Brauner plastischer, bolusartiger Ton, der getrocknet bröcklig wird und in einzelne eckige Stücke zerfällt. Das sehr feine Material zeigt die Mineralien der übrigen Spaltenlehme mit verhältnismäßig wenig Spinellen.
b)	2,5 cm	Sandiger, dunkelbrauner Lehm mit kleinen weißen, mehligen Kieseln, ausgewitterten und stark zernagten W. J.-Petrefakten. Das Material ist grobkörniger, führt ziemlich viel Quarzsand, der die Mineralien der Bohnerze vom Monk etc. enthält. Nach unten nehmen die schwarzen Spinelle bedeutend zu, die Füllmasse geht über in

c)	4,0 cm	gröberen, grusigen Lehm mit manganisierten Kieseln und beigemengten dünnen Bohnerzschichten.
d)	25 cm	Die Schichten b und c wechseln 4mal mit einer Mächtigkeit von je 2—4 cm miteinander ab, nach unten zu größere Anreicherung von Bohnerz.
e)	25 cm	Schwarzbrauner, stark eisenschüssiger, sandiger Lehm mit vielen einzelnen, oberflächlich manganisierten Bohnerzkörnern. Es treten dieselben Mineralien auf wie in den Bohnerzletten, ziemlich viel Spinell, daneben Zirkon, Rutil, Epidot, Staurolith, Turmalin, Andalusit, Magnetit.
		Liegendes: W. J. δ mit einzelnen Löchern und taschenartigen Vertiefungen, die mit fast reinem Bohnerz angefüllt sind.

Die Schichtung geht von dem rechts nach aufwärts gebogenen Teil der Kluft aus — hier ist also die ursprüngliche Öffnung zu suchen, durch die die Füllmasse eingetragen wurde — und verläuft von hier aus nach links abwärts unter einem Winkel von ca. 25^0. Das Profil zeigt verschiedene Perioden der Einschwemmung, innerhalb welcher eine Trennung der Schichten nach dem spezifischen Gewicht erfolgte immer ist das Bohnerz zuunterst, darüber sandige und schließlich feine tonige Schichten. Für das geologische Alter dürfte wohldas der jüngeren Bohnerze angesetzt werden, einerseits weil die sämtlichen Bohnerzvorkommen in W. J. δ dieser Gegend in dieselbe Kategorie gehören, anderseits weil hier der gleiche Sand vorkommt, wie in den Bohnerzen vom Monk etc.

III. Spaltenlehme mit beginnender Bohnerzbildung.

Ganz besonderes Interesse verdienen die Spaltenlehme, bei denen sich Anfänge konzentrisch schaliger Kugelkonkretionen zeigen, die man nicht anders als für beginnende Bohnerzbildung zu betrachten hat. Ich habe derartige Spaltenlehme mehrfach in meinem Arbeitsgebiete angetroffen; schon in den oben angeführten Lehmen mit akzessorischem Bohnerz zeigen sich Spuren primärer Bohnerzbildung, folgende drei Vorkommen bieten hierfür typische Beispiele:

	I.	II.	III.
Unlösliches . . .	65,75 %	56,66 %	60,8 %
Fe_2O_3	14,46	12,45	10,05
MnO	1,91	2,42	1,30
CaO	-	4,82	0,58
MgO	0,41	0,70	0,58
P_2O_5	0,74	0,66	0,82
CO_2	-	3,80	0,55
H_2O	15,8	16,8	13,7
Glühverlust . .	—	—	5,2

1. Spaltenlehm in W. J. ε am Bühl bei Ochsenwang (s. Abb. 3 auf Taf. I).

2. Spaltenlehm in W. J. ε 2½ km südlich Münsingen an der Straße nach Ehingen,

3. lagerhafter Lehm zwischen Hengen und Böhringen.

Diese drei Lehmarten sind dunkelbraun, ziemlich feucht und etwas sandig. Um diese einzelnen Sandkörnchen herum bilden sich zarte, tonige, noch ganz weiche Kugelschälchen, die zum Teil einen feinen Manganüberzug tragen. Ist der Lehm noch gut bergfeucht, so kann man an einzelnen Kugeln die Schalen abheben. Die Kugeln sitzen sehr eng aufeinander und sind alle klein — 1—3 mm Durchmesser —, können aber auch nicht mehr größer werden, da sie sich sonst gegenseitig im Wachstum behindern würden. Äußerlich unterscheiden sie sich kaum der Farbe nach von dem umgebenden Lehm. In den lagerhaften Lehmen bei Hengen trifft man allerdings auch dunkler gefärbte Kugelkonkretionen[1], dieselben sind aber ziemlich selten, wie überhaupt hier die Bildung bohnerzähnlicher Tonkugeln nicht in dem großen Umfange vor sich geht, wie in den beiden ersten Lehmen.

Dieses eigenartige Vorkommen dürfte wohl Veranlassung geben, auf die Frage der

B o h n e r z b i l d u n g

näher einzugehen. Sobald man anfing, auf die Bohnerzablagerungen aufmerksam zu werden und dieselben technisch zu verwerten, begann man auch über deren Bildung sich Gedanken zu machen. So entstanden die verschiedensten Hypothesen. Die bedeutendste Abhandlung hierüber ist DEFFNER's „Erklärung der Bohnerzgebilde"[2], der ich auch die meisten Angaben über frühere Ansichten entnehme.

ALEX. BROGNIART[3] war wohl der erste, der sich über die Bohnerze und Knochenbreccien bei Nizza, Antibes und Villa Franca, welche er für ein Gebilde erklärt, Gedanken machte und ihre Entstehung heißen Eisensäuerlingen zuschrieb, „obwohl er selbst sich der Zweifel gegen diese Hypothese nicht ganz erwehren konnte".

THIRRIA[4] betrachtet als Ursache „warme Mineralquellen, sehr

[1] Ähnliche Bildungen von konzentrischen Kugeln kommen auch in den älteren Diluviallehmen des Elsaß vor.

[2] Diese Jahreshefte. XV. 1859. S. 257.

[3] Annales des sciences naturelles 1828. T. 14. S. 410.

[4] Analogie in der Entstehungsweise der Bohnerzablagerungen der Franche-Comté mit jenen in Berré. Ann. d. Min. d. XIX. 49. Auszug im N. Jahrb. f. Min. etc. 1854. S. 720.

reich an CO_2, die kohlensaures Eisenoxydul, mit etwas kohlensaurem Manganoxydul, etwas kohlensaurer Kalkerde und geringe Mengen Kiesel- und Tonerde, phosphorsaures Eisen und phosphorsaure Tonerde aufgelöst enthielten. Diese Quellen, die zur Miocänzeit durch Erdrindespalten emporstiegen, ergossen sich in Süßwasserseen, oder traten mit Wasserströmen zusammen, welche tonige und sandige Teile früherer Formationen mit sich fortrissen. Die Eisenerze finden sich teils auf dem Grund von Seen abgesetzt, teils an dem Ursprungsort der Quellen".

Gressly[1] schreibt die Entstehung der Bohnerze vulkanischen Emanationen zu, wobei Schlammassen und heiße Springquellen mit Auflösungen von Eisen, Kalk, Kieselsäure und Schwefelsäure auftraten und die Spalten und Vertiefungen des Gebirgs mit ihren Niederschlägen ausfüllten.

Quiquerez[2] schließt sich der vulkanischen Entstehungsweise an, indem er obige Erklärung dahin näher präzisiert, daß „es Schlammvulkane und Thermen, wie sie jetzt noch in vulkanischen Gegenden vorkommen, waren, deren aufgelöste Gase und Säuren die Corrosionen der Kalkwände verursachten."

Mit Jäger[3] teilt Alberti[4] seine Ansicht, welche dahin lautet, daß die Bohnerze nicht durch heiße Eisensäuerlinge, wohl aber durch stark kohlensäurehaltige Schlammausbrüche gebildet worden seien. „Die Landtiere haben von der sauren Solution angelockt ihren Untergang gefunden". Durch die reichliche Kohlensäure seien die Kluftwände stark angefressen und die Petrefakten ausgelöst worden.

Müller[5] nimmt warme Eisensäuerlinge an, welche das von ihnen durchsprengte Gestein auslaugten und ihren Eisengehalt an der Oberfläche in Form von Bohnerz abschieden.

Köchlin-Schlumberger[6] nimmt wieder Partei für Eisensäuerlinge, welche zuerst hauptsächlich Eisen aufgelöst enthielten, später aber einen größeren Kalkgehalt aufnahmen. „Es schied sich Eisenspat aus, der in Eisenoxydhydrat überging, und seine Kohlensäure war es hauptsächlich, welche die Corrosion der Kluftwände ver-

[1] Neue Denkschr. allgem. Schweiz. Gesell. Naturw. 1841. V.

[2] Actes de la soc. Helv. de Sc. nat. 1855.

[3] Über die fossilen Säugetiere Württembergs. Nova acta nat. curios. XXII. 1855. S. 924.

[4] Halurische Geologie 1852. Bd. II. S. 304, und Die Bohnerze des Jura. Diese Jahreshefte. IX. 1853. S. 76.

[5] Verh. d. naturf. Ges. in Basel. 1854. S. 98.

[6] Bulletin de la soc. géol. de France. 2. Sér. T. XIII. 1856. S. 729.

ursachte. Gegen das Ende der Tätigkeit der Quellen setzte sich mehr Kalk ab, welcher dann den Zement zu den Konglomeraten lieferte." Der Quarzsand und Ton waren mechanische Suspensionen der Quellen.

Deffner kommt nach langen eingehenden Untersuchungen über den Absatz der heutigen kalten und warmen Eisensäuerlinge, sowie nach verschiedenen Einwendungen gegen die bisherigen Hypothesen zu dem Schluß, daß die Bohnerzbildung „weder eine Bildung von Schlammvulkanen noch von heißen noch kalten Eisensäuerlingen sei", er sucht vielmehr eine andere Erklärungsweise darin, daß er die Bohnerzkugeln teils als umgewandelte Kalkpisolithe, zum größten Teil aber als umgewandelte Schwefelkiesknollen betrachtet. Außerdem ist er der Ansicht, daß die Bohnerzbildung beinahe während der ganzen Tertiärzeit vor sich ging. Schon Deffner erinnert an die Analogie der Bildungen an tropischen Küsten und hält eine Bohnerzbildung durch „Agglomeration ausgeschiedener Eisenoxydhydratflocken" für möglich.

Quenstedt[1] läßt sich zwar anfangs auch noch durch die schönen Kalkspatfelsen von Salmendingen verleiten, an heiße Quellen zu glauben, kommt aber schließlich doch zu der Ansicht, daß die Bildung der Bohnerze ähnlich vor sich gegangen sei, wie die Bildung der Sumpferze, wo ebenfalls eine versteckte Kugelung vorkommt.

O. Fraas[2] betrachtet als Genesis der Bohnerze: „Umbildung von Eisenspat, Kalkpisolith und Schwefelkies, die vorher im Juragebirge vorhanden, durch tausendjährige Verwitterung unter dem Einfluß der Atmosphärilien sich umbildeten. Eine solche Umbildung, die vom Ende der Jurazeit bis zum Ende der Tertiärzeit fortwährte, mag an tropischen Küsten heute noch vor sich gehen, wo Agglomerationen ausgeschiedener Eisenoxydhydratflocken entstehen (Laterit an den Küsten Zentralafrikas, Asiens und Südamerikas)". Diese Ansicht hat er auch schon in den Begleitworten zu Blatt Giengen 1869 S. 4 niedergelegt.

Ebenfalls als eine Art Lateritbildung erklärt E. Koken[3] die Bohnerze auf Grund seiner Beobachtungen in Südindien. „Die primären, nicht verschwemmten Laterite zeichnen sich durch eine

[1] Epochen der Natur. 1861. S. 743.

[2] Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. 1882. S. 153.

[3] Führer durch die Sammlungen des mineral. Instituts in Tübingen. 1905. S. 79 u. 99.

poröse zellige Struktur aus, ein Hauptgrund ihrer sterilen Trockenheit. Die Eisenverbindungen scheiden sich in den Hohlräumen sinterartig aus; vielfach entstehen kleine Kugeln von Brauneisenstein."

Gümbel[1] sieht die Bohnerze als Ausscheidungen aus aufsprudelndem eisenhaltigem Gewässer, ähnlich den Erbsensteinen von Karlsbad, an.

So drang nach mancherlei, zum Teil ganz eigenartigen Hypothesen doch schließlich auf Grund vergleichender Studien mit den Vorkommen in anderen Ländern die Ansicht von der Bohnerzbildung als einer Art Lateritbildung durch, für welche ich aus den obigen Spaltenlehmen die Beweise erbringen zu können glaube (vergl. auch Abb. 3 u. 4 auf Taf. I). Schon der bedeutende Tongehalt spricht gegen eine direkte Bildung aus Eisensäuerlingen und wenn auch die Möglichkeit einer Bildung von Bohnerz aus Kalkpisolithen, mit welchen es oft z. B. bei Laichingen, Bräunisheim, Nattheim, Ehingen, vergesellschaftet vorkommt, durch sekundäre Infiltration mit eisenhaltigen Lösungen nicht von der Hand zu weisen ist, so scheint dies doch nur in ganz beschränktem Umfange zuzutreffen. In der Hauptsache geht wohl die Bohnerzbildung folgendermaßen vor sich: Um einen kleinen Körper, meist ein Sandkorn, bilden sich innerhalb der stark wasserhaltigen Lehme dünne schalenförmige Aggregate von eisenschüssigem Ton, hin und wieder schaltet sich eine dünne schwarze Manganschicht dazwischen. Die Tonschälchen sind abwechslungsweise mehr oder weniger eisenhaltig, enthalten aber immer eine bedeutende Wassermenge eingeschlossen. So wachsen diese Gebilde durch immer weitere Anlagerung von konzentrischen Schalen zu mehr oder weniger großen, noch weichen Kugeln heran — in diesem Stadium befinden sich die oben beschriebenen Spaltenlehme —, bis ihnen eben die Beengung im Raum oder die Erschöpfung des Eisengehaltes ein Ziel setzt. Die Menge der sich bildenden Kugeln hängt natürlich ab 1. von dem Eisengehalt des Tones und 2. von der Menge des im Ton vorhandenen Sandes. Nun werden aber die tonigen Kugeln nachträglich von eisenoxydhydrathaltigen Lösungen durchfeuchtet, das Eisen dringt in die wasserhaltigen Kugeln ein, reichert sich hier an, indem es das vorhandene Wasser verdrängt, wodurch sich die Kugeln allmählich verfestigen. Vielfach sind dieselben innerlich geborsten und die Risse wieder mit Brauneisenstein ausgefüllt, ich schreibe das dem bei der Eiseninfiltration auftretenden

[1] Frankenjura. 1891. S. 195.

osmotischen Druck zu. Daß wirklich ein sekundärer Zuschuß von Eisen aus Lösungen stattgefunden hat, zeigen die zahlreichen feinen Risse innerhalb der Bohnerzletten, die wieder durch Brauneisenstein ausgefüllt sind, wobei sich manchmal ganz feste Platten und Konglomerate bilden können, sowie besonders der Umstand, daß der Kern der Bohnerze meist noch sehr tonig ist, wogegen der Eisengehalt sich nach der Rinde zu anhäuft. Außerdem ist oft der anstehende W. J. mit einer mehr oder weniger dicken Brauneisensteinschicht überzogen, ja manchmal ist der Kalk mehrere Zentimeter tief durch Eindringen der Eisenlösung braun gefärbt. Es hat also wohl einmal eine Periode starker Eisenzufuhr gegeben. Löst man ein ganzes Bohnerzkorn in heißer Salzsäure, so bleiben in der Lösung lauter weiße tonige Schalen zurück, während das Eisen ausgezogen wird. Diese Schälchen besitzen dann immer noch eine ziemlich feste Konsistenz, was auch darauf hinweisen dürfte, daß die Tonschalen sich selbständig gebildet haben, und daß das Eisen erst nachträglich hinzugekommen ist. Zuweilen findet man auch Körner, welche eine konzentrische zonare Anreicherung von Eisen zeigen, hier hat also mehrmals während der Bildung eine Eisenzufuhr stattgefunden. Die eisenhaltigen Lösungen haben ihren Metallgehalt entweder aus oberen Lehmschichten ausgelaugt, oder den Schwefelkiesknollen oberer Juraschichten entnommen, weshalb sich auch in den Bohnerzen eine kleine Menge Schwefelsäure nachweisen läßt. Ich gelange also zu folgendem Resultate über die Bohnerzbildung:

Die Bohnerze bilden sich wohl schon seit Ende der Jurazeit fortwährend in den eisenhaltigen Verwitterungslehmen, indem sich um irgendeinen festen Körper, etwa ein Sandkorn, tonige konzentrisch-schalige Aggregate anlagern, welche durch weiteren Eisenzuschuß aus Lösungen sich zu Bohnerz verhärten. Die Hauptfaktoren der Bohnerzbildung scheinen demnach zu sein:

1. Eisengehalt nicht unter 10 % nebst einem gewissen Gehalt an Mangan,
2. sekundäre Zufuhr von Eisen aus Lösungen,
3. reichlicher Wassergehalt der Lehme,
4. Sandkörner, die sozusagen als Katalysatoren zur Bohnerzbildung beitragen.

Daß die Bohnerze wirklich nur ein eisenreicher Teil der sie umgebenden Lehme sind, mag folgendes beweisen: pulverisiert man eine größere Menge Bohnerzkörner, kocht das Pulver mit Salzsäure und fällt dann aus dem tonigen Rückstand die Schwerteile, so er-

hält man die gleichen Schwermineralien wie in den Bohnerzlehmen. Aus den Schwefelkiesknollen des oberen Jura bilden sich freilich auch durch Umwandlung in Brauneisenstein bohnerzähnliche Kugeln, dieselben entbehren jedoch jeder Struktur und sind daher nicht als echtes Bohnerz aufzufassen, ich habe ihnen im Folgenden die Bezeichnung Pseudobohnerz gegeben.

Daß die Bohnerzbildung gerade zur Tertiärzeit ihre Blüteperiode durchmachte, ist auf die klimatischen Verhältnisse zurückzuführen. In der feuchtwarmen, wasserreichen Tertiärperiode machte die Verwitterung der Kalksteine auf der Alb enorme Fortschritte. Mehrere Meter mächtige Juraschichten fielen der auflösenden Kraft des Wassers anheim und hinterließen nur ihre schwerlöslichen Rückstände in Gestalt von eisenschüssigem Lehm, der sich in Mulden und Vertiefungen zu Lagern ansammelte, worauf dann die Bohnerzbildung einsetzte. Es mögen sich auch flache Seebecken oder Sümpfe gebildet haben, worin sich der eisenschüssige Schlamm niederschlug; dieselben hätten dann allerdings jeden Tierlebens entbehrt, da bis jetzt keine Spur einer Süßwasserfauna, wohl aber Pflanzenreste gefunden wurden. Für eine Bildung primären Bohnerzes in flachen Mulden [1] spricht besonders auch die Verteilung der Bohnerze auf der Alb. Man findet immer, daß es gewisse bohnerzreiche Gegenden gibt, zwischen denen dann wieder Landstriche liegen, die fast gar kein Bohnerz aufweisen. Ein derartiger Bezirk früherer primärer Bohnerzbildung wäre z. B. zu suchen in der Gegend zwischen Ringingen, Salmendingen, Genkingen, Erpfingen; dann wieder auf der Halbinsel von St. Johann, wogegen die Münsinger Alb fast bohnerzfrei ist [2]. Je näher man gegen die Donau zu kommt, häufen sich die Bohnerzablagerungen, es mögen hierbei auch die der Abdachung der Alb nach Süden folgenden Flußläufe viel Material zur Bohnerzbildung dort angehäuft haben. Vielfach findet man hier das Bohnerz nicht in Spalten eingeklemmt, sondern in mehr oder weniger mächtigen Lagern ausgebreitet, welche sich hauptsächlich da, wo sie durch eine darüber liegende Decke der marinen Molasse vor weiterer

[1] O. Fraas, Diese Jahreshefte 1852. S. 56, läßt die Bohnerzbildung in flachen Seebecken oder in Lagunen des Tertiärmeeres vor sich gehen, wobei dann die Zähne und Knochen von den Bergen herab in die Bohnerzlager eingeschwemmt wurden.

[2] Andere Bohnerzgebiete finden sich in der Gegend von Ennabeuren, Laichingen, Bräunisheim, Reuti bis gegen Ulm, oder in dem Dreieck zwischen Heidenheim, Neresheim und Giengen.

Verschwemmung geschützt wurden, so z. B. bei Schwenningen, Igelswies, Altheim, Neuhausen ob Eck, Liptingen, Heudorf u. a. O. in ihrem ursprünglichen Zustande erhalten haben. Auch im Härdtle bei Frohnstetten scheint das Bohnerz sich im Lager gebildet zu haben, da auch innerhalb der Röhrenknochen Bohnerzkörner sich vorfinden.

Vielfach wurde diesen primären Bohnerzlagern der Untergrund durch die Erosionstätigkeit des Wassers weggewaschen; so erfuhren die Bohnerzletten eine sekundäre Verlagerung in Klüfte und Höhlen, wobei sie manchmal eine längere Bearbeitung durch fließendes Wasser durchzumachen hatten und mit Geröll, Fossilien, Sand etc. vermengt wurden; so bildete sich sekundäres Bohnerz. Wurden nun auch die schon sekundär verlagerten Bohnerze wieder ihrer Lagerstätte beraubt, so entstand mit Diluviallehm vermischtes Bohnerz, das besonders auf der Salmendinger Alb sogen. Bohnerzböden bildet und wohl diluvialen Alters ist.

Ich gehe nun über zur eigentlichen Beschreibung der in mein Arbeitsgebiet fallenden Bohnerzlagerstätten.

IV. Bohnerze.

Die fertig gebildeten Bohnerze bestehen aus tonigem Brauneisenstein mit verschiedenen Beimengungen. Nachstehend einige Analysenergebnisse:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Fe_2O_3 . .	62,73 %	62,694 %	66,41 %	71,714 %	68,700 %	54,32 %
MnO . .	2,05	1,246	0,87	—	—	1,35
Al_2O_3 . .	7,03	5,832	6,37	6,714	7.472	26,70
$CaCO_3$.	—	—	2.38	0.600	Spur	2,0
MgO . .	Spur	—	0,42	—	—	—
Cr_2O_3 . .	0,042	—	0,04	—	—	—
SiO_2 . .	9.80	19,824	2,68	13,000	11,803	—
H_2SO_4 .	1,06	—	1,54	—	—	0.49
P_2O_5 . .	0,842		0.26	—	—	1,05
NH_3 . .	—		0,07	—	—	—
H_2O . . .	15,4	14,385	14,07	8,235	11,532	12.19
Ton . . .	—		5,26		—	—
As . . .	Spur	—	—	—	—	Spur
	98,954	103,98	100,41	100,00	100,0	98.10

1. Bohnerz vom Monk.

2. Bohnerz von Nendingen bei Tuttlingen. C. Schweizer, Inaug.-Diss. Tübingen 1825.

3. Bohnerz von Zöschingen. GÜMBEL. Frankenjura. p. 196.

4. u. 5. Erze von Auggen und Schliengen im südlichen Baden. Beiträge zur inneren Verwaltung des Großherzogtums Baden. geologische Beschreibung der Umgebung von Badenweiler von SANDBERGER. p. 4.

6. Erze von Mietesheim im Elsaß, mine du jardin. DAUBRÉE. Description géol. et mineral. du Dep. du Bas-Rhin. p. 290.

Auffallend sind vor allem die verschiedenen Beimengungen von sonst seltenen Elementen, so besonders Chrom, Arsen und Vanadium. Auf das Vorkommen von Vanadium in den Bohnerzen von Haverloch aufmerksam gemacht, untersuchte Repetent A. MÜLLER[1] am Laboratorium der Technischen Hochschule zu Stuttgart die württembergischen Bohnerze auf Vanadium und fand solches in den Erzen vom Hardt, von Willmandingen, Neuhausen, Bärental und Friedingen, und zwar kamen auf 10000 Teile Erz 2 Teile Vanadinsäure: gleichzeitig wurde von demselben auch Chrom nachgewiesen, und zwar in 10000 Teilen Erz 3 Teile Chromsäure. Außerdem wurde noch Schwefelsäure und Phosphorsäure, allerdings nur qualitativ, bestimmt. Der Gehalt an Phosphorsäure ist eine Anreicherung des im W. J., wenn auch nur sehr spärlich, vorhandenen Phosphorpentoxyds, kann aber auch zum Teil von dem Calciumphosphat der beigemengten Knochen herrühren. Besonders bemerkenswert ist noch ein ganz geringer Gehalt an Zink: derselbe ist so verschwindend, daß er sich im Bohnerz selbst nicht nachweisen ließ, in dem Ofenbruch des Hochofens von Ludwigstal bei Tuttlingen wurden jedoch 90.285 % Zinkoxyd bestimmt[2].

Nach dem äußeren Aussehen und der inneren Struktur kann man unterscheiden:

1. primäres Bohnerz, d. h. die einzelnen konzentrisch-schalig struierten Körner sind noch vollständig intakt, zeigen keine Spuren von Abrollung und Wassertransport; derartiges Bohnerz ist meist auf W. J. ε oder ζ aufgelagert oder liegt in Spalten und Mulden dieser Schichten und kommt hauptsächlich in der Gegend um die Donau vor (s. Abb. 4 Taf. I). Mehr dem Nordrand der Alb zu, meist im W. J. δ eingelagert, findet man

2. sekundäres Bohnerz, d. h. sekundär in seine jetzige Lagerstätte verschwemmtes primäres Bohnerz; die einzelnen Bohnerzkörner

[1] Mitteilung in diesen Jahresheften. XIII. 1852. S. 66.

[2] C. Schweizer, Chemische Untersuchung des Bohnerzes von Neudingen. Inaug.-Diss. Tübingen 1825. S. 10.

sind oft in eckige Stücke zerbrochen, die dann mit Ton und ganzen Bohnerzkugeln durch ein eisenschüssiges Bindemittel zu Geröllen von Haselnuß- bis Faustgröße verbacken sind. Äußerlich zeigen dieselben starke Abrollung und haben oft noch einen gleichförmigen Überzug von Brauneisenstein (s. Abb. 5 Taf. I).

3. Eine dritte Art von kugeligem Brauneisenstein gehört zwar nicht zum eigentlichen Bohnerz, kommt aber oft mit diesem zusammen vor; es ist dies das sogen. Pseudobohnerz, das sich durch sein massives, strukturloses Innere als Verwitterungsprodukt der aus oberem Jura stammenden Schwefelkiesknollen zu erkennen gibt. Vielfach sind auch Jurageröl̈le durch Eiseninfiltration eisenschüssig geworden, wie die sogen. Grunderze, die sich zwischen Dornhan und Fluorn sowie bei Pforzheim in Spalten des Muschelkalks vorfinden; auch diese gehören unter die Kategorie der Pseudobohnerze.

Nach der Art des Vorkommens unterscheidet man zwischen Letten- und Felsenerzen. Erstere liegen in kleinen Mulden oder flachen trichterförmigen Einsenkungen, die ausschließlich dem obersten W. J. angehören: letztere in Spalten und Klüften meist des mittleren W. J. und führen fast sämtlich sekundäres Bohnerz.

Im allgemeinen ist die Verbreitung[1] und die Bildung von Bohnerzen an das Vorkommen von Kalkstein, hauptsächlich Jurakalk, gebunden; so findet man denn auch in allen Juragebieten Bohnerzablagerungen, die zum Teil bergmännisch ausgebeutet werden. Auf der Alb ging der Bergbau, der in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts seine Blüteperiode gehabt hatte, in den 60er Jahren wieder ein infolge des Mangels an Erz und der Verteuerung der Brennmaterialien.

Das Bohnerzvorkommen am Monk (früher Mong geschrieben), nordwestlich Salmendingen, erregte schon seit den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts das Interesse der Geologen[2]. Neben den eigentlichen Bohnerzen sind es besonders die beigemengten Säugetierreste, sowie eigentümliche Salbandbildungen, die den Monk als beachtenswert erscheinen lassen. Der Monkberg, aus normalem tonigem W. J.-Gamma und geschichtetem Delta aufgebaut, erhebt sich zu

[1] C. Deffner, Zur Erklärung der Bohnerzgebilde. Diese Jahreshefte. XV. 1859. S. 262.

[2] Achenbach, Über Bohnerze aus dem südwestlichen Plateau der Alb. Diese Jahreshefte. XV. 1859. Quenstedt, Epochen, S. 741—743. Geol. Ausflüge, S. 206.

einer Höhe von 885 m über NN. und ist gleich dem bekannten Kornbühl kegelförmig auf die Betahochfläche der Salmendinger Alb aufgesetzt. Schon der Boden am Fuß und Steilhang des Berges verrät dessen Bohnerzreichtum, überall findet man einzelne, stark abgerollte Bohnerzkörner. Auf dem sanft gegen Nordwesten ansteigenden Plateau des Berges liegen die schon ein halbes Jahrhundert verlassenen und deshalb stark verstürzten und verwachsenen alten Erzgruben. Immerhin läßt sich noch der Spaltenzug feststellen, der, vom höchsten Punkte ausgehend, eine S-förmige Linie bildet: zwei kleinere selbständige Spaltensysteme liegen in dem östlichen Ausläufer des Berges (s. Abbildung 3). Die Spalten sind durchschnittlich 1—2 m breit, erweitern sich aber stellenweise bis 4 und 5 m, um sich dann wieder bis auf wenige Dezimeter zu verengern. Ihre Tiefe beträgt jetzt nur noch wenige Meter, nach ACHENBACH aber soll sie nicht über 60 Fuß betragen haben. Es findet hier das allgemeine Gesetz, daß die Bohnerzlager mit dem tonigen Gamma aufhören, seine Bestätigung. Die Kluftwände des anstehenden W. J. δ sind stark korrodiert und mehrfach mit Kalkspat überzogen, der bei a fast 1 m Mächtigkeit erlangt. Der Calcit („Glassteine“ der umwohnenden Bevölkerung) bricht in prachtvollen Rhomboedern, ist weiß mit schwacher milchiger Trübung, seltener sind gelblich gefärbte Stücke. Daneben kommen auch Fragmente eines schneeweißen, grobkristallinen Süßwasserkalks vor, der aus reinem Calcit ohne Spur von Aragonit besteht. Diese Salbandbildungen enthalten nirgends Bohnerz oder Bohnerzlehm eingeschlossen und sind als Tropfsteinbildungen einer alttertiären Höhle zu betrachten, also älter als die Bohnerze. Wesentlich jünger anzuschlagen sind die gelb- bis rotbraunen Süßwasserabsätze an den Kluftwänden. Diese bestehen teils aus mehreren 2—5 mm starken welligen Lamellen strahligen Kalkspats, dazwischen dünne Lagen sandigen Lehms, teils aus massigem, braunem, kristallinem Kalk, der Lehm- und Bohnerzkörner einschließt. Ihre Bildung ist kalkigem Wasser zuzuschreiben, das nach Einlagerung des Bohnerzlehms an den Kluftwänden herabrieselte und hier seinen Kalkgehalt, mit Lehm und Bohnerz vermengt, absetzte. Vielfach hat man folgende Anordnung:

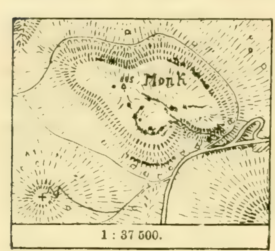


Abb. 3. Karte vom Monk. $^{\circ}{}_{0}{}^{\circ}$ = verschwemmtes Bohnerz.

Anstehender W. J.-Fels stark korrodiert,
dünne lehmige Zwischenschicht (kann auch fehlen),
brauner kristallinischer Süßwasserkalk ohne Bohnerz,
derselbe mit einzelnen Bohnerzkörnern,
kalkig-sandiges Bohnerzkonglomerat mit viel Bohnerz und Bohnerzgeröll,
Bohnerzlehm mit Bohnerz.

Das Erz selbst ist sehr verschieden von dem bei Frohnstetten, Neuhausen etc.; während dort reines primäres Bohnerz lagert, tritt hier ein merkwürdiges Gemisch auf, das äußerlich starke Spuren intensiver Bearbeitung durch fließendes Wasser zeigt. Man findet primäres und sekundäres sowie Pseudobohnerz. Einzelne Bohnerzkörner besitzen einen dünnen Überzug von Roteisenstein. Der Bohnerzlehm hat rotbraune Farbe, ist etwas sandig und enthält viele weiße mehlige Kieselchen, alle gerundet und durchschnittlich von Linsengröße; dazwischen finden sich auch kleine Knochen- und Schalenfragmente. Der Lehm enthält bis zu 10 % kohlensauren Kalk, 6.74 % Eisenoxyd und 0,32 % Phosphorsäure. Interessant ist der Bestand an Schwermineralien: neben viel unlöslichen rotbraunen Eisensilikaten glashelle gerundete Zirkone, oktaedrische, schwarze Spinelle und Magnetite, Rutil, ebenfalls meist gerundet, Staurolit Epidot, Turmalin, Disthen und ganz selten Andalusit. Die leichten Mineralien setzen sich hauptsächlich aus vielen milchig trüben, teils auch hellen Quarzkörnern, mit Einschlüssen von Rutilnadeln, sowie etwas Glimmer zusammen. Dazwischen noch viele Spongiennadeln. Auffallend ist die große Ähnlichkeit der mit Salzsäure behandelten Schlämmrückstände des Bohnerzlehms mit den Genkinger und Undinger Sanden.

Ihren großen Ruf in der Geologenwelt verdanken die Salmendinger Bohnerze hauptsächlich dem Vorkommen von Säugetierresten, und zwar solchen der älteren und der jüngeren Bohnerzfauna. Die Reste der Säugetiere vom Frohnstetter Typus sind vielfach bis zur Unkenntlichkeit verstümmelt und abgerollt, so daß man sie als Knochengerölle bezeichnen kann; die der obermiocänen bis pliocänen Säugetierfauna sind weitaus besser erhalten; hieraus ergibt sich, daß die Salmendinger Bohnerze sich ungefähr zu gleicher Zeit, wie die von Frohnstetten gebildet haben, später aber ihrer ursprünglichen Lagerstätte durch Denudation des W. J.-Kalkes beraubt, durch Wasser in ihre jetzige Lagerstätte eingeschwemmt wurden, wobei dann Reste der jungtertiären Säugetiere darunter gerieten (ausführl.

Verz. der Säugetierreste s. u. S. 225). Daneben wurden beim Grubenbau noch Reste diluvialer Säugetiere, Feuersteinmesserchen und eiserne Geräte zutage gefördert, dies dürfte jedoch erst lange nach der Ablagerung der Bohnerze denselben oberflächlich beigemischt worden sein. Eine weitere merkwürdige Beimengung bilden die zahlreichen W. J.-Petrefakten, die, aus W. J. δ und ε stammend, aus diesen Schichten ausgewaschen und zusammen mit den Bohnerzen verschwemmt wurden. Dieselben sind vielfach mehlig verkieselt und zum Teil mit einem schwarzen Manganüberzug versehen: der Grad der Abrollung ist verschieden. Außerdem treten noch größere und kleinere, leichte, weiße Knollen aus Kieselmehl in ziemlicher Menge auf, die wohl ausgewitterte und ausgelaugte Feuersteinknollen oder Kieselschwämme darstellen. Als weitere akzessorische Bestandteile sind noch zu nennen: dunkelbraune Kristalldrusen, dem regulären System angehörend, dieselben sind als Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Pyrit aufzufassen und stammen aus oberem W. J. Vom anstehenden Gestein finden sich hauptsächlich „in den oberen Teufen“ Gerölle von Calcit und calcitischem Kalk, sowie Gesteinsbruchstücke, diese liegen in einem lettigen, stark von kleinen weißen Kieseln durchzogenen bohnerzarmen Boden über den eigentlichen Erzlagern und haben sich oft mit einem dichten harten Mantel von diesen Kieseln, Bohnerzkörnern und sandigem Lehm umgeben. Die Kalksteine selbst sind mit rißartigen Hohlräumen durchzogen und zeigen starke Spuren der Auslaugung. Der ausgelöste Kalk verkittete dann die umgebenden Lehmmassen zu einem festen Konglomerat. Man hat also von innen nach außen folgende Anordnung:

W. J.-Stück mit scharfkantigen Umrissen, innerlich von zahlreichen Schwundrissen durchzogen.
Kleine Kiesel, Bohnerz, sandiger Lehm durch viel Calcit verbunden.
Dasselbe mit weniger Calcit, daher weicher.
Bohnerzlehm.

Daneben kommen noch einige lößkindlartige hohle Kalkkonkretionen vor. Einen ganz fremdartigen akzessorischen Bestandteil bilden die Quarzsande, die in allen Bohnerzen dieser Gegend vorkommen. Ich bezeichne sie als Bohnerzsande (über ihre Herkunft s. u.). Was die Art der Lagerung anbetrifft, so bin ich hier ganz auf die Beschreibung von Achenbach angewiesen (l. c. S. 117). „Ton und Bohnerz wechseln in Lagern von verschiedener Mächtigkeit miteinander ab, doch bei den unregelmäßigen Umrissen der Spalte

in weniger konstanter Weise, als auf einigen anderen Lagerstätten. Die oft nur handhohen Erzlager, Erzadern genannt, ziehen sich konform dem Einschieben der Gangspalte in die Teufe." Hieraus läßt sich entnehmen, daß die Einlagerung der Erzmassen nicht in einem einzigen Akte geschah, sondern daß mehrere kleinere Einschwemmungen aufeinander folgten. Hierbei setzte sich immer das schwere Bohnerz zuunterst ab, wogegen die leichteren tonigen Massen sich darüber ablagerten. So erklärt sich wohl am besten die Wechselschichtung von Bohnerz und Ton. Für das Alter dieser Ablagerungen ist, wie schon oben bemerkt, Obermiocän bis Pliocän anzusetzen.

Die gleiche Bedeutung und noch größere Ausdehnung besitzen die Gruben auf dem Bergzug, der sich von Salmendingen südlich über das Köbele zum Aufberg und noch weiter südöstlich hinzieht. Die ausgedehnten Erzgruben liegen im Waldteil Burghalden. Diese Erzlagerstätte war eine der bedeutendsten im ganzen Lande und es wurde dort im vorigen Jahrhundert fast 50 Jahre ununterbrochen Erz abgebaut. Neben den eigentlichen jetzt noch sichtbaren Erzgruben trifft man allenthalben auf der Hochfläche des Bergzugs im Acker- und Waldboden zerstreutes Bohnerz an. Die Stellen sind durch Ringe markiert. Alte Gruben liegen auch am Weg von Salmendingen zum Köbele, jedoch sind dieselben ganz verschüttet. Die Gruben in Burghalden liegen in geschichtetem W. J. δ und zeigen noch recht deutlich ihr ursprüngliches Aussehen. Der Verlauf der großen, stellenweise bis zu 5 m breiten Spalte, läßt sich aus der beigegebenen Karte (No. 4) ersehen. Ganz besonders ist dieser Spaltenzug dadurch interessant, daß derselbe teilweise unterirdisch verläuft, sich also als ursprüngliche Höhle zu erkennen gibt. Bei a ist

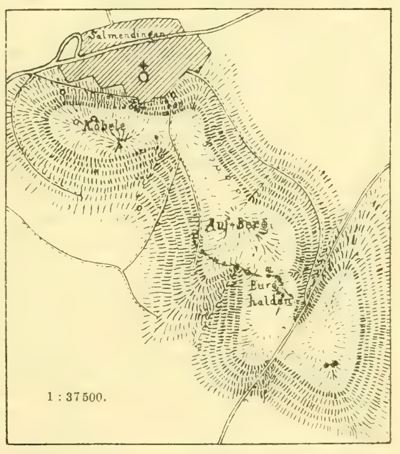


Abb. 4. Karte vom Köbele und Burghalden.

eine sogen. „Glasgrube“, d. h. mächtige, 3 m hohe und mehrere Meter dicke Kalkspatfelsen mit tropfsteinartiger, gezapfter Oberfläche bilden das Anstehende. Der Kalkspat ist rein weiß, nur etwas milchig trüb und bildet große strahlige Kristalle, die hier schon gebrochen und wagenweise fortgeführt wurden; zu welchem Zwecke ist mir unbekannt. Bei Punkt b liegt mitten im Wald ein kreisförmiges Loch von ca. 1½ m Durchmesser, dasselbe führt senkrecht zu einer ca. 10 m tiefen und ½—1 m breiten, unten etwas schräg verlaufenden Spalte, die sich unterirdisch in nördlicher Richtung noch 8 m weit verfolgen läßt. Die Decke der Spalte bildet geschichteter Deltakalk, kein Schutt, hier zeigen sich noch deutliche Spuren früherer Tropfsteinbildung, die nur in einer Höhle vor sich gegangen sein kann; ich habe dort einen meterlangen, 25—30 cm starken Stalagmiten hervorgeholt. Die Kluftwände sind zum Teil von Kalksinter überzogen, mit welchem Bohnerzkörner und sandiger Lehm zu einem Salbandkonglomerat verbacken sind, ganz gleich wie am Monk. In einzelnen Apophysen der Höhle findet man noch etwas anstehendes Bohnerz. Doch ist der Besuch dieses Loches, weil ziemlich gefährlich, nicht zu empfehlen. Im übrigen finden sich im ganzen Spaltenzug die lehmigen Süßwasserkalke und Konglomerate. Das Bohnerz selbst ist von demselben zusammengesetzten Typus, wie am Monk, ebenso auch der Lehm, der denselben Quarzsand und die gleichen Schwermineralien führt. An Reichtum der Säugetierreste steht der Burghalden hinter dem Monk zurück; die meisten Funde, welche als von Melchingen stammend etikettiert sind, kommen aus den Gruben auf der linken Lauscherseite. Dagegen wurden die zuerst für Menschenzähne gehaltenen Zähne von *Dryopithecus suevicus* Kp. und *Anthropodus Brancoi* Schlosser in den Gruben im Burghalden gefunden. Im übrigen sind die akzessorischen Bestandteile vollständig analog denen vom Monk. Die Art der Lagerung ist auch ganz dieselbe, es wechseln erzführende Schichten mit tauben Tonbänken ab. Nach Achenbach (l. c. S. 122) ergibt sich folgendes Profil:

Ton
3—5 Fuß Erz,
3—5 „ Ton,
4—5 „ Erz

„Im Erz scheiden sich Ton- und Sandstreifen, im Ton Erzstreifen aus.“

Ein noch größeres Bohnerzgebiet liegt etwas weiter südlich

in der Umgebung von Ringingen. Das Vorkommen am Burren südöstlich von Ringingen soll sehr gutes Erz geliefert haben, ist aber jetzt ganz verstürzt. Noch sehr gut erhalten sind die Bohnerzgruben auf dem

Eisenloch[1]

eine Viertelstunde südwestlich Ringingen (s. Abb. 5). Schon der Name des ebenfalls aus W. J.-γ und δ aufgebauten Berges besagt dessen Erzreichtum, der 1830 bis 1840 bis zu 40 Fuß Tiefe abgebaut wurde. Man trifft dort finstere Klüfte, die jetzt noch 8—10 m in die Tiefe führen. Auch hier ist der oberflächliche Spaltenzug stellenweise unterbrochen und verrät dann die ursprüngliche Höhlenbildung, wiewohl Tropfsteingebilde nicht in dem großartigen Maßstabe auftreten, wie an den oben beschriebenen Fundplätzen. Es scheint hier etwas Wassermangel geherrscht zu haben. Immerhin aber sind die Kluftwände stark korrodiert und tragen einen feinen kreideartigen Überzug. Salbandkonglomerate finden sich ebenfalls, jedoch sind dieselben weniger erhärtet und zerfallen daher leicht. Das Bohnerz ist etwas dunkler und schwerer, enthält weniger sekundäres Bohnerz; der Lehm ist reicher an Quarzsand, besonders gegen oben hin. Die Schwermineralien setzen sich zusammen aus: reichlich Magnetit, Zirkon und Spinellen, daneben Rutil, Staurolith, Turmalin, Epidot, Andalusit (selten). Die gefundenen Säugetierreste stimmen mit denen von Salmendingen vollkommen überein. Das Erz ist in Bänken abgesondert, die mit rotem Ton wechsellagern. Achenbach gibt nachstehendes Profil:



Abb. 5. Karte von Ringingen, Eisenloch und Herrenwald.

10 Fuß Erz,
6—10 „ Ton,
15–18 „ Erz,
toniges W. J. γ.

[1] Achenbach, l. c. S. 114 beschreibt dieses Vorkommen unter dem Namen Hölschloch, ich bediene mich der Bezeichnung der topographischen Karte.

Besondere Erwähnung verdienen noch die Bohnerzgruben nördlich Willmandingen bis gegen Genkingen hin. Überall finden sich Spuren eines ausgedehnten Erzbaues, so ganz besonders am Winzloch und auf △ 856. Das Erz zeichnet sich besonders durch seinen Reichtum an sekundärem Bohnerz aus. Leider war kein anstehendes Bohnerz mehr aufzufinden, weshalb ich auch den Bohnerzlehm nicht näher untersuchen konnte. Eine Bodenprobe aus unmittelbarer Nähe der Spalten enthielt etwas Quarzsand und kleine weiße Kiesel. Säugetierreste liegen mir nicht vor, doch aus dem sekundären Bohnerz zu schließen, scheinen diese Lager mit denen vom Monk gleichalterig zu sein.

Zu nennen wäre noch das Vorkommen südlich vom Bolberg, wegen des reichlichen Absatzes von Süßwasserkalk am Salband, sowie das vom Genkinger Rinderberg. An letzterem Orte, wo jetzt die Gruben vollständig mit Feldsteinen ausgefüllt sind, wurde feinkörniges sandartiges Bohnerz gegraben[1]. Daneben trat mit diesem und Bohnerzton wechsellagernd feiner heller Quarzsand auf, der auch am Undinger Rinderberg vorgekommen sein soll.

Bei St. Johann trifft man 1 km westlich an der Straße nach Eningen in muldenförmigen Gruben neben Bohnerz in gelbbraunem Lehm große Brauneisensteinbrocken, sowie teils schlackige schwarze, teils sandige dunkelrote Eisensteine. Ob früher an dieser Stelle Bohnerz gewonnen wurde, ist mir nicht bekannt. Cirka 400 m weiter östlich am Nordfuße des Steingebühls kommt in einer Spalte des W. J. δ' gelber bis gelbbrauner Lehm mit feinem Bohnerz und Quarzsand vor, darüber liegt eine 30—40 cm starke Decke von braunem rauhem Lehm mit spärlichem Bohnerz. Die Schwermineralien sind dieselben wie die von Salmendingen, nur viel reichlicher. Überhaupt ist die ganze Gegend um St. Johann sehr reich an Bohnerz, wie die vielen Bohnerzkörner, die man allenthalben bis gegen den Grünen Felsen hin und überall auf den Äckern findet, beweisen.

Das Bohnerzlager vom Sirgenstein gehört zwar nicht mehr in mein eigentliches Arbeitsgebiet, immerhin aber dürfte die dortige Schichtenfolge einiges Interesse bieten, zumal da es sonst nirgends möglich war, ein Bohnerzlager genau zu profilieren. Anläßlich der Ausgrabungen, welche Herr Dr. R. R. Schmidt im Sommer 1906 daselbst vornahm, wurde auch das Liegende der paläolithischen

[1] Quenstedt, Begleitworte zu Blatt Tübingen. 1865. S. 13.

Kulturstätten einer genaueren Untersuchung unterzogen und ergab nachstehendes Profil:

a) 40 cm humoser Boden.
b) } 154 „ neolithische Kulturschichten.
c) } Paläolithische Kulturschichten.
d) 15 „ sandiger, hellbrauner Lehm.
e) 15 „ lehmiger Dolomitsand, in verschieden gefärbte, 1—1½ cm dicke Schichten abgesondert.
f) 10 „ brauner, fetter Lehm mit wenig Bohnerz.
g) 15 „ feiner Jurakies mit Bohnerz durch kalzitisches Zwischenmaterial verkittet; daneben Lehm.
h) 16 „ gelbbrauner Lehm, nach unten bohnerzreicher, dazwischen gelbe, sandige (dolomitische) Knollen mit dunkler Transversalschichtung und eingeschlossenem Bohnerz.
i) 20 „ gelbbrauner, fetter, plastischer Lehm mit größeren W. J.-Stücken (3—6 cm Durchmesser).
k) 3.5 „ magerer, sandiger Lehm.
l) 25 „ fetter Lehm, wie Schicht i.
m) 20 „ dunkelbrauner, bohnerzreicher Lehm.
n) 20 „ hellerer Ton mit dünnen Bohnerzstreifen.
o) 18 „ dunkler Lehm mit spärlichem Bohnerz und einigen großen W. J.-Brocken (10—12 cm Durchmesser).
p) 12 „ ockergelber, fetter, plastischer Ton.
q) 20 „ dunkelbrauner, sandiger Bohnerzlehm, mit sehr viel primärem, normal-großem Bohnerz.
r) 20 „ hellbrauner, fetter Ton.
s) 50 „ typischer Bohnerzlehm mit viel Bohnerz, dazwischen feine Risse mit Brauneisenstein ausgefüllt, wodurch das umliegende Bohnerz zu einem festen Konglomerat verkittet wurde.

Der gegen 5 m tiefe Schacht wurde vor dem Höhleneingang niedergebracht und es steht wohl außer Zweifel, daß die jetzige Terrasse vor der Höhle einst vom Felsen überdacht war, daß man es also mit altem Höhlenboden zu tun hat, zumal da die Schichten ganz horizontal gelagert sind. Der vordere Teil der Höhle ist eben durch Denudation abgetragen und zu Tal gefördert worden; größere Felsstürze mögen die Sache beschleunigt haben. Besonders bemerkenswert ist hierfür Schicht g; zahlreiche größere und kleinere W. J.-Stücke sind unter sich und mit Bohnerz durch reichlichen Kalkspatabsatz zu einer ziemlich festen Masse verbacken. Oberflächlich zeigt sich ein tropfsteinartiger Überzug. Es ist dies eine für Höhlen charakteristische Art der Bodenbedeckung. An organischen Beimengungen fand sich keine Spur, was auch bei einer nach außen abgeschlossenen Höhle wohl begreiflich ist. So ergeben sich für die Altersbestimmung nur ganz unsichere Anhaltspunkte.

Soviel wenigstens steht fest, daß dieses Vorkommen ins Tertiär zu stellen ist. Ich bin der Ansicht, die tiefsten Schichten mit dem zweifellos auf primärer Lagerstätte befindlichen Bohnerz haben sich gleichzeitig mit den älteren Bohnerzen gebildet und niedergeschlagen, die übrigen Schichten während der späteren Tertiärzeit bis zum Pliocän herauf. Auch muß die Abtragung des einstmals viel mächtigeren Sirgensteinfelsens und die Bildung der Terrasse vor dem jetzigen Höhleneingang noch während der letzten Perioden dieser Ära erfolgt sein, da sehr bald nach Beginn der Diluvialzeit der Mensch sich in und vor der Höhle niederließ. Von sämtlichen Schichten wurden die Schwermineralien bestimmt. Das Resultat war aus Schicht f—s: Zirkon, Rutil, Spinelle, Magnetit, Turmalin, Epidot; aus Schicht a—e dieselben Mineralien, dazu aber noch Staurolith Disthen, Granat, Glaucophan. Diese Mineralien, hauptsächlich die beiden letzteren, weisen auf diluviale Bildung hin, es wäre also zwischen Schicht e und f die Grenze zu ziehen.

Ähnliche Bohnerzablagerungen trifft man in allen Höhlen der schwäbischen Alb an. Überall findet man das Verhältnis, daß der zähe Höhlenlehm nach unten in Bohnerzletten übergeht. Das Bohnerz ist in den meisten Fällen autochthon gebildet. In dem Heppenloch bei Gutenberg, das als prähistorische Wohnstätte und durch die Funde diluvialer Säugetiere, besonders aber von Resten eines pliocänen Affen [1] des *Inuus suevicus* Hed. bekannt ist, brachten die Ausgrabungen im Jahre 1890 interessante Aufschlüsse [2]. Gleich rechts am Eingang befand sich unter der Kulturschicht ein kleines Bohnerzlager mit sandigem Lehm, der reichlich Phosphorsäure enthielt, sowie dreierlei sehr plastische Lehmarten: „1. fast ganz weißer fetter Ton, 2. schön kaffeebrauner, mit Kanten und Flächen wie Kristalle (Bol), 3. gelblicher Lehm. Die chemische Untersuchung ergab einen großen Gehalt an MnO, Fe_2O_3, H_3PO_4, SiO_2, viel $Al(OH)_3$, KCl und $NaCl$." In der zweiten Halle, die sich durch die bedeutenden Knochenfunde auszeichnete, lag teils über, teils unter dem Knochenlager ein Gemenge von Lehm mit Jurakies, Feuersteinsplittern und Bohnerzkörnern, teilweise durch calcitisches

[1] Hedinger, Über fossile Affen. Diese Jahreshefte 1822. S. XCIV. — Derselbe: Über die pliocänen Affen des Heppenlochs. N. Jahrb. f. Min. etc. 1891. I. — Derselbe: Höhlenfunde aus dem Heppenloch. Diese Jahreshefte 1891. S. 1.

[2] Endriß, Zur Geologie der Höhlen des schwäb. Albgebirges. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1892. S. 49.

Bindemittel hart verbacken. Der sogen. „Lehmberg“ stellt eine dunkelgelbbraune Ausfüllmasse dar aus Quarzsand, Bohnerz führendem Lehm mit Feuersteinen und viel Juraschutt bestehend; zweifellos ist dieses Gemenge von oben durch eine Spalte eingeschwemmt worden, da es den Schottern bei der Schopflocher Torfgrube äußerst ähnlich sieht. Es ist jedenfalls tertiäres Material. In dem eigentlichen lagerhaften Höhlenlehm kam auch primär gebildetes Bohnerz vor, das die fester gefügten, unteren Lagen bildete; auch diese Ablagerungen dürften noch ins Pliocän zurückreichen.

Ein ähnliches teilweise geschichtetes Gemisch von Sand, Lehm, Bohnerz und Jurakies findet man auch in den anderen Höhlen der Gegend. Von der Ablagerung im Montmilchloch bei Sperberseck wurde durch Herrn Dr. Schütze folgendes Profil aufgestellt[1]:

1,40 m Höhlenschutt.
0,10 „ Sinterdecke.
3,30 „ typischer Höhlenlehm, enthält ziemlich viel Kalk, zeigt die Struktur der zusammengesetzten Lehme und führt lößkindlartige Kalkkonkretionen.
0,80 „ gelbgrünlicher, sehr sandiger Lehm, kalkhaltig; Glaukonit und etwas Bohnerzkörnchen sind beigemischt. Nach unten sandiger und bohnerzreicher.
0,30 „ sandiger Bohnerzton mit viel Quarzkörnchen und einigen faustgroßen, kieseligen Brocken.
Anstehender W. J. δ.

Im Sibyllenloch an der Teck wurde durch E. Fraas[2] bei den Ausgrabungen unter 1,7 bis 2 m starkem Höhlenschutt ein zum Teil über 2 m mächtiges Lager von dunkelbraunem, feingeschlämmtem Bohnerzton, der nach unten bohnerzreicher wird, festgestellt.

Zum Vergleich sei noch das Bohnerzlager von

Frohnstetten

kurz angeführt. Gegenwärtig ist dort nichts mehr von der ursprünglichen Lagerung zu sehen, ich bin daher ganz auf Literaturangaben[3] angewiesen. Die bedeutendsten und an Säugetierresten reichsten

[1] Höhlenuntersuchungen an der Schwäb. Alb. Blätter d. Schwäb. Albver. 1902. S. 329—334.

[2] Die Sibyllenhöhle auf der Teck bei Kirchheim. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1899. S. 75.

[3] O. Fraas, Tertiäre Ablagerung auf den Höhen des Heubergs. Diese Jahreshefte. VIII. 1852. S. 56. — Achenbach, Über Bohnerze auf dem südwestlichen Plateau der Alb. Diese Jahreshefte. XV. 1859. S. 123. — Quenstedt, Begleitworte zu Blatt Balingen und Ebingen. 1877. S. 41.

Bohnerzgruben befanden sich im sogen. Härdtle, 3½ km westlich Frohnstetten, einer flachen, beckenartigen Vertiefung auf W. J. ε. Diese Mulde mißt ca. ½ Quadratmeile und wurde von O. FRAAS als altes Seebecken charakterisiert, in welchem sich die Wasser von den umliegenden Höhen sammelten. Die Gruben lagen hart am Rande dieser Mulde und lieferten nach O. FRAAS (l. c. S. 57) folgendes Profil:

2	Fuß	Rasen.
8	„	feinstes Bohnerz, seltene, aber trefflich erhaltene Zähne von Paläotherien. Der Schmelz ist hier am glänzendsten.
12	„	gelbe Tone und Jurageschiebe, leer an Erz und Zähnen.
1.5–2	„	Tonbank mit Erzen und zahlreichen Knochen und Zähnen.
15	„	reinstes Erz, viel gröber als oben, ganz leer von Zähnen.

QUENSTEDT[1] schätzt die Menge der gefundenen Zähne auf eine Million. Das Verhältnis der Tierarten gibt O. FRAAS folgendermaßen an: „Unter 100 Zähnen sind 90 von Paläotherien, 8 von Anoplotherien, einer von *Palaeomeryx* und ein jurassischer Zahn von *Megalosaurus (Geosaurus maximus)* oder *Notidanus*. Auf etwa 500 Dickhäuter kommt ein einziger Fleischfresser." Das Erz war „fein bis grobkörnig, mehr oder weniger kugelig, dünnkonzentrisch schalig, tonig, matt, leicht. Der Ton fett, braun, weiß, braun und weiß gestreift." Da auch hier Ton und Erz miteinander wechsellagern, so liegt die Ansicht nahe, daß das Bohnerz sekundär verlagert ist, doch wäre dann der Transport kein weiter gewesen, da die Knochen und Zähne hier fast gar nicht abgerollt sind. Anderseits ist eine Wechsellagerung von mehr und weniger eisenschüssigem Ton auch denkbar, wenn man annimmt, daß in dem Ton mit höherem Eisengehalt das Bohnerz sich bildete, während aus dem darüber liegenden Lehm das Eisen ausgelaugt und zur Tiefe geführt wurde. Jedenfalls aber hat nach Einschwemmung der Knochen etc. eine Bohnerzbildung stattgefunden, wie die mit Bohnerz angefüllten Hohlräume der Knochen zeigen.

Von diesen Bohnerzlagern sind getrennt zu halten die stellenweise darüber liegenden, wesentlich jüngeren Dinotheriumschichten von Frohnstetten, die ins Unterpliocän zu stellen sind, wogegen die Bohnerze vom Härdtle eocänen Alters sind. Ähnliche Bohnerzlager finden sich bei Veringenstadt, dieselben sind aber oligocän.

[1] Klar und Wahr. 1871. S. 99.

Bezüglich der paläontologischen Beschreibung der Säugetierreste beschränke ich mich auf ein Verzeichnis der gefundenen Arten nach den Angaben von E. KOKEN[1].

Frohnstetten:

Nager: *Theridomys siderolithicus* PICT.

Raubtiere: *Drepanodon bidentatus* FILH., *Cynodictis longirostris, Pterodon dasyuroides* GERV.

Paarzehige Huftiere: *Rhagatherium frohnstettense* KOW., *Anoplotherium (Diplobune) secundarium, commune* CUV., *Caenotherium elongatum* FILH., *Paragelocus Scotti* SCHL., *Tapirulus hyracinus* GERV., *Choeropotamus parisiensis* CUV.

Unpaarzehige Huftiere: *Palaeotherium medium* CUV., *crassum* CUV., *Paloplotherium minus* CUV., *Fraasi* u. a.

Veringenstadt:

Nager: *Pseudosciurus suevicus* HENS.

Raubtiere: *Pseudamphicyon lupinum* SCHL., *ferratus* QU. sp. *neglectus* SCHL., *Pseudaelurus Edwardsi* FILH., *Hyaenodon leptorhynchus* FILH., *L. Aymardi* FILH., *Paracynodon Wortmanni* SCHL., *musteloides* SCHL.

Paarzehige Huftiere: *Diplobune bavarica* FRAAS, *Quercyi* FILH., *Plesiomeryx cadurcensis* FILH., *Entelodon magnum* AYM.

Unpaarzehige Huftiere: *Lophiodon buxovillanum* SCHL., *Pachynolophus isselianus* BL.

In den Dinotheriumschichten von Frohnstetten fanden sich Reste von: *Dinotherium giganteum* KP., *Amphicyon major* BL., *Pseudocyon* sp., *Felis* cf. *antediluviana* KP., *Chalicotherium Goldfussi* KP.

Die jüngeren Bohnerze der Tübinger Alb verraten sich durch ihre Säugetierreste als obermiocän bis pliocän; hauptsächlich aus letzterer Ära stammen die meisten Knochen und Zähne, welche der Fauna aus den unterpliocänen Sanden von Eppelsheim sehr nahe stehen:

Primaten: *Dryopithecus suevicus* KP., *Anthropodus Brancoi* SCHLOSSER.

Nager: *Hystrix suevica* SCHL., *Castor Quenstedti* SCHL., *Dipoides Jaegeri, Sciurus* sp.

---

[1] Führer durch die Sammlungen des Mineralogischen Instituts in Tübingen. 1905. S. 80.

Raubtiere: *Machaerodus cultridens* Cuv., *Felis ogygia* Kp., *Ictitherium hipparionum* Gerv., *I. robustum*, *Ursus* sp., *Ursarus* sp., *Hyaenarctos arctoideus*, Canide, *Promephitis* sp.

Proboscidier: *Mastodon longirostris* Kp., *Dinotherium giganteum* Kp.

Unpaarzeher: *Rhinoceros Goldfussi* Kp., *Schleiermacheri* Kp., *simorrensis*, *Aceratherium incisivum* Kp., *tetradactylum* Lart., *Tapirus priscus* Kp., *Hipparion gracile* Kp.

Paarzeher: *Sus antiquus* Kp., *palaeochoerus* var. *antediluviana* Kp., *major* Gerv., *Hyotherium Sömmeringi* M., *Listriodon splendens* H. v. M., *Antilope Jaegeri* Ruet., *Antilope* sp., *Bos* sp., *Bison* sp., *Cervus suevicus* Schloss., *Cervus tarandoides* Schl., *C. Bertholdi* Kp., *Palaeomeryx Pentelici* Gudry, *P. posthumus* Schl.

Abgesehen von der Verschiedenheit der Säugetierreste lassen sich noch weitere Unterschiede zwischen den älteren Bohnerzen von Frohnstetten und den jüngeren von Salmendingen etc. feststellen:

Ältere Bohnerze.	Jüngere Bohnerze.
1. Reines, primäres Bohnerz, oft durch Brauneisenstein verbacken.	1. Stark abgerollte Mischung von primärem, sekundärem und Pseudobohnerz.
2. In den Erzlagern keine W. J.-Gerölle.	2. In den Erzlagern zuweilen W. J.-Kalk eingeschlossen.
3. Keine Beimengung von Quarzsand.	3. Teilweise viel Quarzsand.
4. Der Bohnerzlehm ist vollständig kalkfrei.	4. Der Lehm enthält bis zu 6% $CaCO_3$.
5. Die Bohnerze lagern in Mulden oder flachen Einsenkungen, selten in Spalten und nur auf oberstem W. J.	5. Die Bohnerze liegen in Spalten des mittleren W. J.
6. Die Fossilien sind meist gut erhalten.	6. Die Fossilien sind oft bis zur Unkenntlichkeit abgerollt.

Eine Ablagerung noch jüngeren Alters stellen die mit Diluviallehm verschwemmten Bohnerze der Salmendinger Gegend vor. Hier findet man überall in den flachen Talmulden „Bohnerzböden“, bestehend aus schwarzbraunem lehmigen Humus mit einzelnen stark abgerollten Bohnerzkörnern und Geröllen, dazwischen hin und wieder in Brauneisenstein umgewandelte W.-J.-Petrefakten. Ein schöner Aufschluß dieser Schichten findet sich am oberen Teil der Salmendinger Steige, wo dieselben über geschichtetem W. J. β in einer Mächtigkeit von 1 bis $1^1/_2$ m anstehen. Es ergab sich nachstehendes Profil:

20—25 cm schwarzbrauner, lehmiger Humus mit einzelnem Bohnerz.
91—100 „ dunkelbrauner, humoser Lehm mit W. J.-Geröll, sekundärem, abgerolltem Bohnerz und Brauneisensteinpetrefakten. Unten größere, plattige W. J. β-Stücke. Geschichteter Betakalk.

Diese Decke schneidet nach unten zu scharf gegen die bereits erwähnten Spaltenlehme ab. Die Brauneisensteinpetrefakten kommen in der ganzen Schicht gleichmäßig vor, auch habe ich darin eine Pseudomorphose von Brauneisenstein nach Schwefelkies gefunden, wie solche in den Bohnerzlehmen der Gegend vorkommen. Diese Bohnerzböden setzen sich also zusammen aus dem dunklen Verwitterungslehm des W. J. β, γ und δ und hergeschwemmtem Bohnerzlehm; letzterer ist ein Relikt von der obermiocänen Einschwemmung vom Monk etc., wobei das Bohnerz durch Beraubung seiner sekundären Lagerstätte auf die Betafläche verlagert wurde. Der Bohnerzlehm hat also das Schicksal, das die Bohnerze vom Monk etc. nur einmal getroffen hat, zweimal mitgemacht. Die Geschichte dieser Bohnerze wäre also ungefähr folgende:

1. primäre Bildung der Bohnerze auf Epsilon- oder Zeta-Untergrund;

2. die ε- und ζ-Kalke werden denudiert, das Bohnerz sinkt auf die Deltahochfläche herab und wird hier zum Teil in Spalten eingeschwemmt — sekundäres Bohnerz;

3. ein Teil der γ- und δ-Kalke verschwindet auch, das Bohnerz wird wieder teilweise seiner Lagerstätte beraubt und sinkt auf die Betahochfläche herab, wo es jetzt mit Diluviallehm vermischt lagert — diluviales Bohnerz.

Da die Bohnerze vom Monk etc. obermiocän bis pliocän sind, mithin ihre Einschwemmung erst im Unterpliocän vollendet war, muß zu Beginn der Pliocänzeit die Tübinger Alb noch eine ziemlich gleichmäßige Höhe von der des Monk gehabt haben. Demnach wären also die zwischen den aufgesetzten γ/δ-Bergen der Salmendinger Alb liegenden Täler erst in der zweiten Hälfte des Pliocän angelegt und wohl auch noch in der ältesten Diluvialzeit vollständig ausgebildet worden. Daher ist wohl den verschwemmten Bohnerzlehmen dieser Gegend altdiluviales Alter zuzuschreiben.

Besonderes Interesse verdienen noch die beigemengten Juraversteinerungen, dieselben bestehen durchweg aus Brauneisenstein und besitzen eine glänzende abgerollte Oberfläche. Es ist deshalb vielfach eine genaue Feststellung der Arten nicht mehr möglich. Es konnte mit Sicherheit bestimmt werden:

Am. complanatus Qu. Leitfossil für W. J. α.
Am. convolutus Qu. Br. J. ζ bis W. J. α.
Cosmoceras sp. Br. J. ζ.
Oppelia tenuilobata Op. W. J. γ—δ.
Cardioceras alternans Qu. Lochenschichten.
Alaria bicarinata Goldf. *impressae* Qu. W. J. α.
Trochus impressae Qu. W. J. α.
Alaria cfr. *striocostula* Qu. Br. J. ε/ζ.
Terebratula (Waldheimia) orbis Qu. W. J. α'—δ'.
Astarte Parkinsoni Qu. Br. J. ε.
Cidaris coronatus Ag. W. J. α'—ε'.
Stephanophyllia florealis Qu. Leitend für W. J. α.
Turbinolia impressae Qu. Leitend für W. J. α.
Scyphia obliqua Gf. *Sporadophyle* Zitt. Lochensch.

Ganz auffallenderweise sind es hauptsächlich Petrefakten aus W. J. α und oberstem Braunjura, die durch Verwitterung in Brauneisenstein umgewandelt worden sind. Zur Erklärung dieses seltsamen Vorkommens setzt Koken[1] „alte, ziemlich tief einschneidende Flußläufe voraus, welche wie die Beera noch heute von NW. nach SO. strömend allmählich in immer höhere Schichten einschneiden, weil die Schichtentafel stärker geneigt ist, als die Talsohle." Aus dem Grade der Abrollung der einzelnen Petrefakten läßt sich allerdings auf eine ziemlich bedeutende Bearbeitung durch fließendes Wasser schließen, so daß ein Transport aus ziemlicher Entfernung denkbar wäre. Nun beträgt aber das Schichtengefäll von W. J. β in der Salmendinger Gegend nach Quenstedt[2] nur 1 : 115 oder = 0,87 % nach SO., ebensoviel Gefälle würde auch ein in dieser Richtung verlaufender Fluß brauchen, um auch nur einigermaßen transportkräftig zu sein, es würde also in diesem Falle der Flußlauf immer auf derselben Schichtfläche erfolgen. Außerdem haben die Messungen von Regelmann[3] ergeben, daß infolge mehrerer Verwerfungen die Schichten nicht gleichmäßig nach NW. mit durchschnittlich 0,98 % ansteigen, daß vielmehr die nördliche Randzone der Alb entweder horizontal gelagert ist, oder mit 0,5 % gegen

[1] Beitr. z. Kenntnis d. schwäb. Diluviums. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIV. 1901. S. 149.

[2] Begleitworte zu Blatt Tübingen. S. 13.

[3] Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte von Württemberg, Baden und Hohenzollern. 1907. S. 25.

Norden einfällt. Die Mittelzone hat ein Gefälle von 1 % gegen Süden, die südliche Zone ein solches von 2,4 %. Danach wäre obige Erklärung KOKEN's, nach den jetzigen Lagerungsverhältnissen der Schichten zu urteilen, sehr in Frage gestellt. Der einzige Ausweg wird jetzt wohl in der Annahme zu suchen sein, daß die Randzone der Alb, vielleicht gerade von der bei Eningen und St. Johann durchgehenden Verwerfungsspalte an, zur Tertiärzeit größeres Schichtengefälle nach SO. besaß, und daß zu Ende der Tertiärzeit diese Scholle abgesunken ist. Speziell in der Gegend nordwestlich Salmendingen aber stellt QUENSTEDT (l. c. S. 12) für Lias α einen Schichtenfall nach Südosten von 1 : 32 oder rund 3 % fest; wenn dasselbe auch auf die früher darüber liegenden W. J.-Schichten zutraf, so würden bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 150 m für Br. J. ζ W. J. α und β in einer Entfernung von 10 km diese Schichten die Meereshöhe erreichen, daß ein Fluß mit 1½ % Gefälle die aus Br. J. ζ und W. J. α ausgewaschenen Petrefakten auf die Betahochfläche transportieren könnte.

Man hat es also auf dem Albplateau mit Bohnerzen von ganz verschiedenem Alter zu tun:

1. obereocäne Bohnerze vom Frohnstetter Typus;
2. unteroligocäne Bohnerze von Veringenstadt;
3. obermiocäne Bohnerze mit Anchitherium;
4. pliocäne Bohnerze mit Hipparium;
5. diluvial verschwemmte Bohnerze.

V. Vulkanische Auswurfsprodukte als Beitrag zur Spaltenfüllmasse.

Die obermiocäne embryonale Vulkantätigkeit auf der Alb hat auch zur Ausfüllung der Gesteinsklüfte, wenn auch nur in ganz bescheidenem Umfange, beigetragen. Es wurden ja auch bei der Ausblasung der Schußröhren keine besonders großen Mengen loser eruptiver Mineralsubstanz ausgeschleudert, auch die Zerstäubung vulkanischer Asche war nicht bedeutend, immerhin aber lassen sich in Spaltenausfüllungen und Lehmablagerungen in direkter Nähe solcher Vulkanembryonen Spuren eruptiven Materials feststellen. Die losen staubförmigen Auswurfsprodukte der Vulkane erfuhren eine verhältnismäßig rasche chemische Zersetzung. Nur die widerstandsfähigsten Mineralien, wie Zirkon, Rutil und zum Teil Granat haben sich erhalten, von intaktem Olivin, Melilith, Nephelin, Augit, Horn-

blende, Apatit etc. ist nichts mehr zu sehen, diese Mineralien sind alle umgewandelt zu Magnetit oder titanhaltigem Magneteisen, Spinellen, Epidot, Quarz, verschiedenen Eisensilikaten und in einen grünlichen Ton, zu dem wohl die Hornblende die hauptsächlichsten Bestandteile lieferte. Die Beimengung einer wesentlichen Quantität von vulkanischem Material verrät sich also leicht an einer verhältnismäßig großen Menge von dunklen Schwerteilen, daneben Zirkonen und Rutilen, sowie einigen hellen Granaten; außerdem durch das Auftreten von Körnern eines grünlichen Tones, die zuweilen, wie beim Brunnen am Sternberg oder in der Spaltausfüllung nördlich Grabenstetten zu größeren Massen eines plastischen Tones angehäuft sind; auch in dem verwitterten Tuffboden vom Hochbohl oder an der Holzelfingersteige kommen derartige grünliche Tongebilde vor.

Nur eine größere Spaltausfüllung, die fast ausschließlich aus verwittertem vulkanischem Material besteht, ist mir bekannt geworden; sie liegt im W. J. ζ direkt nördlich Grabenstetten. Schon Quenstedt[1] erwähnt grün und gelben Ton mit Sand, der „vielleicht von weißem Keupersandstein herrührt", nördlich von Grabenstetten und hat auch dieses Vorkommen in die Karte als „Ts" eingezeichnet. E. Fraas[2] streicht diesen Punkt wieder aus der Karte. Er ist zwar ganz damit einverstanden, daß das Material aus dem Tertiär stammt, da sich diese Schichten aber jedenfalls nicht auf primitiver Lage befinden, sondern pleistocän verschwemmt seien, so trägt er dieses Vorkommen, um Mißverständnisse zu vermeiden, nicht mehr in die Karte ein.

In dem Steinbruch bei △ 725,7 (s. Abb. 6 S. 231) direkt nördlich Grabenstetten sind zwei derartige Spalten mit gewöhnlichem einfachem braunem Spaltenlehm ausgefüllt, eine dritte (auf der Abbildung links) enthält den oben genannten gelbgrünen plastischen Ton, der besonders an der linken oberen Hälfte der Spalte mit dünnen Schichten eines gelben Quarzsandes wechsellagert. Die Spalte ist durchschnittlich 50—70 cm breit und streicht nach oben aus, im Gegensatz zu den anderen, in demselben Steinbruch befindlichen Spalten, welche oben wieder durch Gesteinsplatten bedeckt sind. Der grüne Ton geht ganz bis an die Oberfläche und durchsetzt die aus braunem Lehmboden mit Feuersteinknollen und einigen

[1] Begleitworte zu Blatt Urach. 1869. S. 11.
[2] Nachträge hierzu. 1902. S. 7.

Bohnerzkörnern bestehende Deckschicht mit einer scharfen senkrechten Grenze.

Die petrographische Untersuchung des Tones ergab eine ganz erstaunliche Menge von schwarzen Schwermineralien, die als Spinelle (Picotit und Pleonast) sowie Magnetit bestimmt wurden, daneben fanden sich einige helle Granaten, ziemlich viel Zirkon und Rutil, sowie Staurolith, Turmalin, Epidot, Disthen und verhältnismäßig zahlreich Andalusit. Der gleiche grüne Ton kommt auch auf dem



Abb. 6. Spaltausfüllung bei Grabenstetten.

Sternberg vor, hat ebenfalls so viele schwarze Schwermineralien, aber keine Spur von Andalusit und Disthen. Diese beiden Mineralien, die auch Bräuhäuser[1] in den sandigen Lehmen bei der Schopflocher Torfgrube fand und als auffallend bezeichnet, sind den Basalttuffen völlig fremd und stammen aus den beigemengten Sanden, die sich hierdurch als sekundäre Beimengung ergeben. Sonst entspricht dieser grüne Ton vollkommen dem vom Sternberg, nur daß letzterer, wie alle verwitterten Tuffe, kohlensäurehaltig ist, und auch gröbere braune Beimengungen enthält. Man kann also den Grabenstetter

[1] Diluvium der Kirchheimer Gegend. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. 1904. S. 142.

Ton als ein Ausschlämmprodukt verwitterten vulkanischen Materials betrachten; es ist ja auch der Basaltgang an der Grabenstetter Steige, sowie das Maar, worauf Grabenstetten selber liegt, in direkter Nähe. Das Material dieser Spaltausfüllung wäre also mittelmiocän. Die Einschwemmung muß wohl sehr bald nach der Eruption erfolgt sein, da bei längerer Lagerung eine Vermischung mit dem damals bereits vorhandenen Verwitterungslehm eingetreten wäre. Jedenfalls sind aber die damit wechsellagernden Quarzsande ziemlich gleichzeitig eingelagert. Der Decklehm weist lange nicht den gleichen Gehalt an schwarzen Schwermineralien auf, sondern zeigt den normalen Mineralgehalt der gewöhnlichen Spaltenlehme mit Bohnerz: er wurde also nicht oder nur sehr wenig mit vulkanischem Material vermischt. Dieser Decklehm ist gegenüber dem Ton so scharf abgegrenzt, wie wenn er einen Teil des Anstehenden ausmachen würde und seinerzeit die Bildung dieser Spalte mitgemacht hätte. Man wäre deshalb wohl versucht, ihm höheres Alter zuzuschreiben, als den Tonen; dies wäre aber unrichtig, denn wenn der Lehm schon zur Mittelmiocänzeit derartig gelagert gewesen wäre, hätte dies notwendig bei der Einschwemmung des grünen Tons eine Vermengung beider zur Folge gehabt, von einer solchen ist aber keine Spur zu entdecken. Vielmehr waren im Mittelmiocän noch weitere, zum Teil feuersteinknollenführende W. J. ζ-Schichten auf den jetzigen Plattenkalken aufgelagert; es bildete sich, wohl als Begleiterscheinung der damaligen vulkanischen Tätigkeit, die Spalte, in welche dann das umgewandelte vulkanische Material eingetragen wurde. Die Verwitterung arbeitete immer unter der bereits bestehenden Decke von lehmigem Lösungsrückstand weiter, indem die durchsickernden Wasser aus den obersten Gesteinsschichten den Kalk auslösten und durch die Ritzen des Gebirgs entführten. So sank die Lehmdecke ganz langsam tiefer und tiefer. Von dieser Verwitterung wurde der gegenüber dieser langsamen auflösenden Tätigkeit des Wassers völlig indifferente zähe Ton nicht berührt, er blieb vielmehr ähnlich einem schwer angreifbaren Ganggestein als Mauer in dem Verwitterungslehm bestehen, bis er an der Oberfläche durch die denudierende Kraft des fließenden Wassers abgetragen wurde.

Weitere Spaltausfüllungen, bei welchen sich eine Beimengung vulkanischen Materials bemerkbar macht, finden sich noch mehrere auf der Alb, da bei diesen jedoch der Sandgehalt vorwiegt, so will ich dieselben in dem Abschnitt über Sande näher besprechen.

VI. Sande.

Schon bei der Besprechung der Bohnerze fielen die gleichzeitig vorkommenden Sande auf, die teils im Bohnerzlehm selber liegen, teils lose und schüttig mit Bohnerz und Bohnerzlehm wechsellagern. QUENSTEDT[1] beschreibt die Sande von Undingen und Genkingen als auffallend und verlegt ihren Ursprungsort in die Alpen. Außer diesen sogen. Bohnerzsanden findet man noch manche sporadisch zerstreute Sandablagerungen, teils in Spalten, teils in flachen Mulden.

1. Die Bohnerzsande.

Überall in den obermiocänen und pliocänen Bohnerzlehmen auf der Hochfläche der Tübinger Alb kommt der auffallend gleichmäßige Quarzsand vor, dessen Korngröße selten 0,5 mm Durchmesser übersteigt. Bei Genkingen und Undingen fand sich derselbe in größerer Menge, teils mit Bohnerz wechsellagernd, teils als selbständiges Spaltenfüllmaterial. Leider ist von letzterem gar nichts mehr zu finden, ich bin daher auf zwei Proben angewiesen, die sich in den Sammlungen des Instituts befanden. Die Sande von Genkingen und Undingen sind einander vollständig gleich und stimmen auch mit dem aus den Bohnerzlehmen von Salmendingen etc. ausgeschlämmten Sand vollkommen überein. Bei genauer Untersuchung zeigt sich, daß dieselben ihr Material aus zwei verschiedenen Formationen entnommen haben und zwar 1. aus dem Jura und 2. aus dem Tertiär. Aus dem Jura stammen die zahlreichen verkieselten Skelettreste von Spongien, die ungefähr $^{1}/_{10}$ der Gesamtmenge ausmachen, sowie kleinste Knochenstückchen und Trümmer von W. J.-Petrefakten. Aus dem Tertiär stammt wohl das meiste übrige Material, speziell die Quarze und die andern Mineralien, welche zwar auch zu einem geringen Teil aus dem W. J.-Verwitterungslehm ausgewaschen sein mögen. Über die Herkunft und das Alter dieses tertiären Materials siehe am Schluß dieses Abschnitts. Die petrographische Untersuchung ergab: Quarze rund und meist glashell, vielfach mit Einschlüssen von Rutilnadeln; Glimmer; Zirkone in ausgebildeter Kristallform, meist aber abgerundet, ebenso Rutile. In einiger Anzahl treten schwarze Spinelle auf mit deutlicher oktaedrischer Form; in untergeordneter Menge Turmalin, Epidot, Staurolith und ganz selten Andalusit und Disthen (vergl. auch die Spaltausfüllung bei Erpfingen, S. 203). Das Ganze zeigt Spuren einer be-

[1] Begleitworte zu Blatt Tübingen. 1865. S. 13.

deutenden mechanischen Bearbeitung, da selbst die harten Zirkone und Rutile gerundet sind.

Eine größere Anhäufung von ähnlichen Sanden findet man weiter südlich bei Ringingen (s. Abb. 5 S. 219). Die Straße, die von Ringingen über die Höhe nach Stetten unter Hohlstein führt, schneidet am Herrenwald eine 50—80 cm breite Spalte in W. J. δ' an, die in nordöstlicher Richtung noch ca. 4 m in den Berg hinein verfolgt werden kann. Die senkrechte Spalte ist nicht keilförmig, sondern schließt unten trogartig ab, man hat es also mit einer Auslaugung weicherer Schichten in den Schwammkalken zu tun. Es konnte folgendes Profil festgestellt werden (s. Abb. 7):

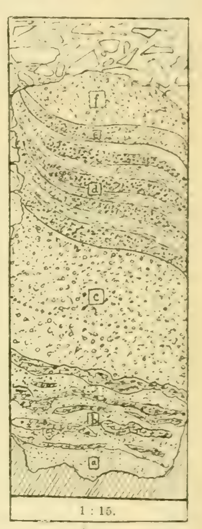


Abb. 7. Profil der Sandablagerung im Herrenwald.

1—1,5 m Hangendes; größere plattige W. J.-Stücke durch mergeliges Zwischenmaterial zu einer harten Decke verbunden; darüber Gehängeschutt und lehmiger Humus.

f) 15 cm gelber, feinkörniger, oben noch etwas lehmiger Quarzsand mit vielen kleinen, weißen, verschieden geformten Kieseln und Resten von W. J.-Petrefakten; nach unten viele kleine, zum Teil manganisierte Bohnerzkörner.

e) 3—4 „ gelber, feiner Sand mit weniger Beimengungen.

d) 25 „ wechselnd harte und weiche Schichten von Quarzsand, feinem Bohnerz und Kieseln, je 2—3 cm stark.

c) 28 „ lockeres, bohnerzreicheres Gemenge von Bohnerz, Kieseln und Quarzsand.

b) 20 „ gröberes Material von der gleichen Zusammensetzung, zu welligen, harten, 7—12 cm dicken Bänken verbacken, dazwischen loser Sand mit Bohnerz.

a) 5—8 „ feiner, gelber Quarzsand, greift in die Vertiefungen des Liegenden ein.

Liegendes: W. J. δ' ziemlich angefressen und mit einer braunen Kruste von verkittetem Sand und Bohnerz überzogen.

Die mineralogische Untersuchung des Sandes, dessen Korngröße den Durchmesser von 1 mm nicht übersteigt, ergab: als Hauptbestandteile Quarze, daneben schwarze Spinelle, Magnetit, Eisensilikate, Rutil und Zirkon; als seltenere Gemengteile Turmalin,

Epidot, Staurolith, Andalusit und Disthen. Die Quarze sind alle gerundet, teils glashell, vielfach aber durch Einschlüsse getrübt; manchmal findet man in denselben schöne Rutilnadeln. Dieselbe Abrollung zeigen auch die übrigen Bestandteile, wogegen die Spinelle und Magnetite meist oktaedrische Kristallform besitzen. Aus der Struktur der Füllmasse zu schließen, ist das Material durch Wasser eingetragen worden, dessen Kalkgehalt nachträglich die Sandkörner verkittet hat. Genau dieselben Sande, nur etwas mehr mit Bohnerzlehm vermengt, treten auch in den Bohnerzspalten auf dem Eisenloch auf und scheinen wohl früher mit dem Vorkommen vom Herrenwald in Zusammenhang gestanden zu sein.

Geht man weiter südlich nach Bitz, so findet man dort wieder Quarzsande. Auch QUENSTEDT[1] erwähnt einen echten klaren Quarzsand südwestlich bei Bitz an der Ebinger Straße, „der an die Tertiärsande der Nagelfluhe bei Stetten am kalten Markt erinnert". Im Hohlefels bei Bitz kommen teils harte Brocken eines grobkörnigen gelblichweißen Sandsteins vor, der ganz an die marinen Molassesande erinnert, teils feiner gelbbrauner eisenschüssiger Sand, wie bei Ringingen, der ebenfalls zuweilen zu harten Stücken verbacken ist; letzterer ist wohl aus dem groben Sand ausgeschwemmt worden, da der Mineralienbestand in beiden ganz derselbe ist. Man hätte also hier einen Übergang einerseits zu den Grobsanden der marinen Molasse, anderseits zu den Bohnerzsanden.

2. Die Sande ohne Bohnerz von Holzelfingen, bei St. Johann und am Grünen Felsen.

QUENSTEDT[2] erwähnt das Sandvorkommen vom Jochimer Häule bei Holzelfingen als höchst merkwürdig und führt auch die Sande vom Grünen Felsen an. Er betrachtet diese Sande als alpinen Ursprungs, die durch einen „großartigen Waschprozeß" hierhertransportiert worden seien, und hat sie auch deswegen in die geologische Karte eingetragen. E. FRAAS[3] hat dieses Vorkommen nicht mehr als „Ts" eingezeichnet aus dem oben bei den Grabenstetter Sanden angeführten Grunde.

Ungefähr 1 km nordöstlich Holzelfingen erhebt sich ein flacher Bergrücken, aus zuckerkörnigem ε-Kalk und zum Teil Dolomit bestehend, das Jochimer Häule, bekannt als Aussichtspunkt. An dessen

---

[1] Begleitworte zu Blatt Ebingen. 1877. S. 41.

[2] Begleitworte zu Blatt Urach. 1869. S. 11.

[3] Nachträge hierzu. 1902. S. 7.

Nordwestabhang liegt die alte Sandgrube, die jetzt stark verschüttet ist. Man hat es hier mit keiner eigentlichen Spalte zu tun, vielmehr mit einer kesselförmigen Einsenkung in W. J. ε (s. Abbild. 8). Ich habe hier zum Teil durch Grabung folgende drei Profile aufgenommen:

1. Profil bei A.

A a) 40 cm dunkelbrauner, humoser, bröckeliger Lehm.

A b) 30 „ derselbe Lehm, aber etwas feiner, enthält ziemlich viel Dolomitsand und größere Dolomitbrocken.

A c) 20 „ feiner, hellbrauner bis graugelber, sandiger Lehm mit vereinzelten Dolomitstücken, enthält wenig Dolomitsand und vorwiegend Quarzsand.

A d) 15 „ brauner, ziemlich lehmiger Quarzsand, dazwischen eine 6 cm starke Lage helleren, sandigen Lehms.

A e) 8 „ gelblichweißer, sandiger Ton.

A f) 2 „ violett gefärbte Tonschicht mit viel Quarzsand und Spinellen.

A g) 85 „ und noch tiefer, graugelbe, sandige Tonerde, dazwischen immer wieder schwache Schichten von gelbbraunem Quarzsand und violettem Ton; ähnelt sehr den Tonen vom Härdtsfeld.

Abb. 8. Sandgrube auf dem Jochimer Häule. A, B und C = Ort der Profile.

2. Profil bei B.

B a) 25 cm dunkelbrauner, sandiger Dolomitboden mit etwas Quarzsand.

B b) 50 „ große Dolomitbrocken, dazwischen gelbbrauner, schüttiger Quarzsand mit einzelnen kleineren Stücken von weichem Eisensandstein.

B c) 50 „ Nach unten wird der zwischen die Dolomitbrocken eingelagerte Sand lehmiger und färbt sich dunkler.

3. Profil bei C.

C a) 20 cm dunkler, sandiger, humoser Lehm, zerfällt getrocknet in einzelne prismatische Stücke.

C b) 60 „ Dolomitbrocken, äußerlich stark angewittert, dazwischen gelbbrauner, schüttiger Quarzsand.

C c) 50 „ Der Quarzsand wird toniger (nach unten zu keine Stücke vom Anstehenden mehr) und entspricht ganz der Schichte A g.

Der durch äußerlich anhaftendes und wohl erst sekundär zugeführtes Eisenoxydhydrat braun bis gelbbraun gefärbte Sand hat eine sehr gleichmäßige Korngröße, fast durchweg unter 0.5 mm. Nur ganz vereinzelt finden sich Quarzkörnchen, die durch das 0.5 mm-Sieb nicht durchgehen. Die ziemlich stark kantengerundeten Quarzkörner führen sehr oft Einschlüsse von Flüssigkeits- oder Gas-

bläschen oder von strahligen braunen Rutilen. Daneben kommt noch etwas Glimmer und Magnetit vor. Bei der Trennung des Sandes nach dem spezifischen Gewicht ergab sich eine bedeutende Menge von Schwermineralien, hauptsächlich Picotit und Pleonast, so daß die Präparate ganz schwarz aussehen. Die Spinelle tragen vielfach einen weißen flockigen Überzug, fast alle sind aber sehr gut oktaedrisch ausgebildet, daher wohl als Mineralneubildungen anzusehen, nur wenige sind abgerundet. Die Zirkone und Rutile, erstere in relativ beträchtlicher Menge, zeigen zum Teil runde Körnerform, teils prismatischen Habitus mit Pyramidenendflächen, die aber auch etwas abgeschliffen sind. Turmalin, Epidot, Staurolith, Andalusit und Disthen kommen ebenfalls in untergeordneter Menge vor. Die schwarzen Schwermineralien finden sich nicht in allen Schichten in gleicher Anzahl, sie sind besonders vorherrschend in den dunkler gefärbten Zonen, so hauptsächlich A f, wogegen sie in anderen Schichten, wie A e, mehr zurücktreten. Der Sand hat sich also im allgemeinen nach dem spezifischen Gewicht abgelagert, was nur bei langsamem Absatz im Wasser in dieser Weise möglich ist. Die relativ große Menge schwarzer Schwerteile läßt die Vermutung aufkommen, daß hier, wie bei Grabenstetten, vulkanisches Material beigemengt sein könnte. Das nächste Tuffvorkommen liegt in einer Entfernung von 1 km an der Holzelfinger Steige. Nun findet man aber auf den Äckern um das Jochimer Häule viele rotgebrannte W.-J.-Stücke, auch macht sich eben in der Sandgrube im Anstehenden, das eigentlich nur aus größeren und kleineren Blöcken von zuckerkörnigem Epsilonkalk oder Dolomit besteht, eine beträchtliche Diskordanz geltend; es wäre daher wohl nicht ausgeschlossen, daß in allernächster Nähe ein kleines Tuffvorkommen begraben sein könnte: die Sandgrube wäre dann ein ursprünglicher kleiner Maarsee, in dem die Sande zum Absatz gelangten. Für derartige Ablagerung spricht auch der Umstand, daß die Sande nach unten zu immer toniger werden, ja die untersten Schichten ähneln schon ganz den feuerfesten Tonen von Ochsenberg und Oggenhausen, sowie den Braunkohlentonen von Ludwigstal bei Tuttlingen; es wäre deshalb auch das Vorkommen von Pflanzenresten in Form von Braunkohlen in einiger Tiefe wohl denkbar.

Die gleichen Sande, jedoch ohne die vielen schwarzen Schwermineralien, zeigen sich wieder auf der Halbinsel von St. Johann in größerer Menge, und zwar teils in Spalten eingelagert, wie am Grünen Felsen, an der Eninger Steige und bei St. Johann, teils allenthalben

in dem bohnerzführenden Lehm dieses Plateaus zerstreut. In allen Diluviallehmen — untersucht wurde ein solcher nordwestlich von Bleichstetten, beim Fohlenhof und vom Längental — findet man Spuren dieser Sande. Zirka 500 m nördlich vom Grünen Felsen lag in einer von Westen nach Osten streichenden Spalte in W. J. ε ockergelber Sand; die Grube ist schon seit längerer Zeit vollständig ausgebeutet, es fand sich jedoch eine Probe hiervon in den Sammlungen des Instituts, außerdem konnte derselbe auch aus dem lehmigen Gehängeschutt durch Ausschlämmen erhalten werden. Überhaupt erwies sich die Gegend um den Grünen Felsen als sehr sandreich. Gleich unten an diesem Felsen ist das Gestein teilweise mit einem harten braunen Überzug, aus Quarzsand und Bohnerzlehm mit calcitischem Bindemittel bestehend, versehen. Zuweilen ist der Sand durch Eisenoxydhydrat zu ziemlich hartem Eisensandstein verbacken; dergleichen Stücke findet man auch bei St. Johann. Der Sand gleicht in bezug auf Korngröße und mineralogische Zusammensetzung vollkommen dem von Holzelfingen, nur daß hier keine Beimengungen von vulkanischem Material zu konstatieren sind. Eine ähnliche sandige Spaltausfüllung liegt in einem alten Steinbruch an der Straße Eningen—St. Johann, da, wo dieselbe den Wald erreicht; hier ist allerdings schon eine größere Vermischung mit Bohnerzlehm eingetreten.

An der Eninger Steige, besonders am obersten Teil, sind verschiedene Felsklüfte aufgeschlossen mit diesem gelben Quarzsand, der jedoch mehr oder weniger mit Bohnerz und Lehm vermischt ist. In der Verwerfungsspalte, die am Renkenberg durchgeht, findet man dieselben Sande wieder, hier aber mit eckigen W. J. δ- und ε-Stücken, sowie einzelnen Bohnerzkörnern durch kalkig-lehmiges Bindemittel zu einem sehr festen Gestein verbacken. Manchmal trifft man innerhalb dieses Gemenges auf Hohlräume, die von Calcit ausgekleidet sind; auch hat sich hier eine kleine Höhle mit Tropfsteinabsätzen gebildet. Durch Auflösen dieses Gesteins in verdünnter Salzsäure und Schlämmen des Rückstandes wurde wieder der feine Quarzsand erhalten, der dieselben Schwermineralien führte, wie die Sande der Hochfläche. Bei der zweiten Verwerfung weiter unten (auf der Karte die mittlere) ist derselbe Sand mit Lehm und mergeligen Schichten in eine kesselförmige Vertiefung des W. J. γ eingelagert. Interessant sind die Verhältnisse in dem großen Steinbruch in W. J. β, etwas unterhalb des Hänner-Steigfelsens. In einer kesselförmigen Einsenkung in die Betaschichten liegen wirr durcheinander-

gepackte große runde W. J.-Schollen, teilweise mit dunklem Manganüberzug, dazwischen liegt schwarzes Bohnerz mit Sand und sandigem Lehm wechsellagernd. Abb. 9 zeigt ein Detail hiervon. Man findet mehrmals übereinander die Anordnung:

Feiner graubrauner Lehm nach unten sandiger.
Sand mit feinem schwarzen Bohnerz.
Bohnerz zum Teil schwarz mit vereinzelten Kieseln.

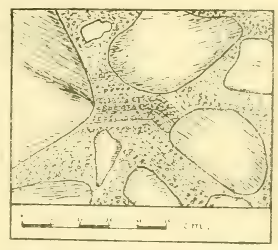


Abb. 9. Detail der Bohnerz- und Sandablagerung an der Eninger Steige.

Das Bohnerz besteht aus einzelnen stecknadelkopf- bis erbsengroßen Körnern, die durch einen dicken Manganüberzug schwarz gefärbt sind und manchmal in durch und durch schwarze Braunsteinkugeln mit konzentrisch-schaliger Struktur übergehen. Eine Analyse ergab:

Fe_2O_3	25,50 %	H_3PO_4	1,09 %
MnO_2	16,28	H_2O	14,86
MnO	4,61	Sandiger Rückstand	32,77

Es muß also hier eine Zufuhr von manganhaltigen Lösungen stattgefunden haben. Unter dem sandigen Bohnerz kommen noch viele magnetische Bestandteile und Stücke von Roteisenstein vor. Der beigemengte Sand ist ziemlich magnetitreich, zeigt aber sonst die gleichen Bestandteile, wie die Sande der Hochfläche. Auch hier sind alle Sandkörner stark abgerollt. In einem kleinen Loch, das in einem ca. 10 m tieferen Niveau desselben Steinbruches liegt, und wohl die Apophyse einer schon durch den Steinbruchbetrieb abgetragenen Spalte darstellt, findet man dieselben Verhältnisse; nur ist das Bohnerz hier etwas gröber und weniger manganhaltig.

3. Die Sande der Münsinger Gegend.

Bei dem Bahnbau Münsingen—Schelklingen wurden 1899 in dem zweiten Einschnitt bei Münsingen mehrere Spalten in geschichtetem W. J. ζ angeschnitten, welche ziemlich groben Quarzsand, der mit Bohnerz und Lehm wechsellagert, enthalten. Die größeren Spalten sind zwar jetzt durch Schutzmauern verdeckt, so daß ich nur noch in einer kleineren Spalte abseits die ursprüngliche Lagerung ersehen konnte. Folgendes Profil konnte aufgenommen werden:

2—3 m	anstehender Zetakalk mit Kalksinterüberzug.
20 cm	graubrauner Lehm, nach unten sandiger.
10—15 „	loser, lehmiger Sand.
3 „	harte Sandsteinschicht aus ziemlich grobem, lehmigem Quarzsand, der durch calcitisches Bindemittel verbacken ist, bestehend.
50 „	Lehm, Sand und Bohnerz in Schichten von 3—10 cm wechsellagernd.
	Zetakalk mit Tropfsteinabsätzen.

Also auch hier Einspülung durch Wasser und Trennung nach dem spezifischen Gewicht. Der Quarzsand ist seinem äußeren Aussehen nach ziemlich verschieden von dem bisher genannten Vorkommen. Vor allem fallen die viel gröberen Körner auf, die jedoch nur selten den Durchmesser von 2 mm überschreiten. Die durchschnittliche Korngröße ist ungefähr 0,8 bis 1,5 mm. Hauptsächlich nach oben, wo der Sand in Lehm übergeht, findet man viele ausgewitterte W. J.-Petrefakten beigemengt, die alle ziemlich stark angegriffen und abgerollt sind. Auch stark abgeschliffenes Bohnerz fehlt nicht und zwar in Körnern von 0,5 bis 4 mm Durchmesser; es macht stellenweise ca. $^1/_{10}$ des Sandes aus. Der Quarzsand selbst setzt sich zusammen aus weißen, milchig-trüben, gelblich und rötlich gefärbten und zum Teil glashellen, immer aber kugelrund abgeschliffenen Quarzkörnern. Durch Auszug mit den Magneten ergab sich eine ziemlich beträchtliche Menge von Magnetit in oktaedrischen Körnern. Die Trennung nach dem spezifischen Gewicht lieferte die Schwermineralien, die auch in den übrigen Sanden vorkommen, wie Spinell, Rutil, Zirkon, Turmalin, Epidot, Disthen, Staurolith und Andalusit. Auffallend ist nur die relativ große Menge schwarzer Schwerteile, deren Herkunft aber in den darüberliegenden Lehmen zu suchen ist. Diese enthalten nämlich neben sehr viel Magnetit und schwarzen Spinellen auch einige helle Granaten, sowie einzelne grünliche Tonpartikelchen, sind also wenigstens zum größten Teil vulkanischen Ursprungs. Lehm, Bohnerz und Sand sind also hier streng gesondert zu halten; während der Lehm aus autochthon gebildetem Verwitterungsprodukt teils jurassischen, teils basaltischen Materials besteht, ist der Sand allochthon zugeführt.

In dem großen Steinbruch in W. J. ε-Marmor beim Kalkwerk Münsingen, 1 km nördlich Auingen, treten wieder ähnliche Sande auf, diesmal jedoch frei von Bohnerz und Lehm. Man findet sie teils lose, teils zu hartem, grauem, gelblichweißem Quarzsandstein verbacken in Klüften und Löchern des Marmorfelsens. Der lose Sand ist weiß oder gelblich gefärbt und durchschnittlich etwas feinkörniger

als der beim Bahneinschnitt, unterscheidet sich aber seiner mineralogischen Zusammensetzung nach in keiner Weise von obigen Sanden. In einer senkrecht niedersetzenden schmalen Spalte ist derselbe Sand, jedoch ziemlich feinkörnig, zu einem harten Sandstein verbacken; konform der Anlagerung des Materials durch kalkhaltiges Wasser zeigt sich eine Art Schichtung, die schräg nach abwärts verläuft. Zuweilen schließt der Sandstein größere, runde Brocken von sehr feinem gelbbraunen Ton ein, die während der Einspülung des Sandes unter diesen gerieten und mit ihm zugedeckt wurden. Auf der einen Seite geht der Sandstein in losen weißen Sand, der anderen in gelbbraunen Ton über. Der Dünnschliff dieses Sandsteins zeigt, wie die einzelnen runden Quarzkörner durch körnigen Kalkspat verkittet sind. Löst man diesen Sandstein in verdünnter Salzsäure und trennt nach dem spezifischen Gewicht, so ergeben sich die gleichen Schwermineralien wie in den Sanden.

In demselben Steinbruch zeigen sich noch verschiedene andere Füllmassen von Spalten und Höhlungen, so feiner braungrüner Ton, zusammengesetzter Spaltenlehm, Dolomitsand und weiße mit W. J.-Geröll gespickte Mergel; auch Spuren von rotem und gelbem Bolus kommen vor.

Geht man weiter nördlich, so findet man Spuren dieser Sande wieder in einem Spaltenlehm in W. J. ζ zwischen Hengen und Böhringen, hauptsächlich aber zeigen sich dieselben wieder in dem schon oben (S. 230 ff.) besprochenen Steinbruch nördlich Grabenstetten. Dieser Sand mit einer Korngröße unter 0,8 mm zeigt ebenso stark gerundete Körner und die gleichen Schwermineralien, wie die Münsinger Sande.

Auf der Erkenbrechtsweiler Halbinsel begegnet man ihnen wieder in dem Diluviallehm beim Burrenhof und nordwestlich Grabenstetten, ferner in den Lehmen der Bamberghöhle und des Kesselfinkenlochs.

4. Sandvorkommen auf dem Randecker Plateau.

Deffner[1] und E. Fraas[2] erwähnen Sande in den weiten Klüften des Breitensteins, sowie bei der Torfgrube und △ 801,1 bei Randeck.

Endriss[3] erwähnt quarzsandführende Letten von der Ziegelhütte und der Torfgrube.

[1] Begleitworte zu Blatt Kirchheim. 1872. S. 42.

[2] Neubearbeitung der Begleitworte zu Blatt Kirchheim. 1898. S. 33.

[3] Geologie des Randecker Maars und des Schopflocher Rieds. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 41. 1898. S. 113.

Engel[1] betrachtet die Sande vom Breitenstein als marine Bildung.

Bräuhäuser[2] untersuchte diese sandführenden Lehme genauer und fand in dem Kiesbruch zwischen Randecker Maar und Torfgrube zuunterst gelbbraunen sandigen Lehm mit runden Quarzkörnern und relativ viel Schwermineralien, darunter besonders viel Rutile, sowie Disthen und Andalusit, welch letztere er als fremdartiges Material betrachtet.

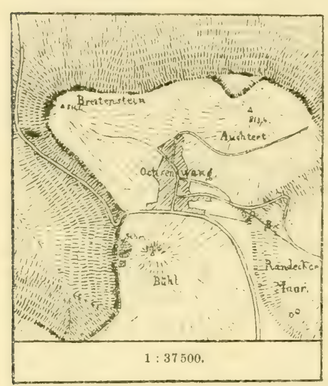


Abb. 10. Karte der Umgebung von Ochsenwang.

Die ganze Randecker Halbinsel erweist sich also als ziemlich sandreich. In dem Steinbruch am Westabhange des Bühl bei Ochsenwang (s. Abb. 10) wurde eine Spalte mit Quarzsand, der durch Lehm zu ziemlich harten Brocken verbunden ist, aufgeschlossen. Hier hat man wieder die tadellos gerundeten, zum Teil glasglänzenden Quarzkörner, immer unter 0,8 mm Durchmesser. Die petrographische Untersuchung zeigte, daß viel Magnetit und schwarze Spinelle, sowie grüne Tonteilchen, also vulkanisches Material beigemengt ist. Im übrigen sind die Schwermineralien dieselben, wie bei den oben genannten Sanden. Die Spalte ist nach oben von dunkelbraunem, humosem, bohnerzführendem Lehm überdeckt, der auch noch Spuren vulkanischen Materials aufweist.

Am Breitenstein kommen wieder dieselben Sande vor, diesmal aber in Form von Sandsteinen, wie bei Münsingen. In dem Schutt einer breiten, von Westen nach Osten streichenden Spalte, deren Kalkwände mit Eisenoxydhydrat inkrustriert und zum Teil infiltriert sind, findet man lose Stücke dieses ziemlich harten Gesteins, bestehend aus Quarzsand, der durch calcitisches Zwischenmaterial verkittet ist. Im Dünnschliff sind dieselben dem Sandstein von Münsingen vollkommen ähnlich. In einzelnen Stücken zeigt sich eine schlierenartige oder kugelig-zonare Anreicherung von nachträglich zu-

[1] Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 1883. S. 245.

[2] Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIX. 1904. S. 139.

geführtem Eisenoxydhydrat, ähnlich wie in dem Spaltenlehm Abb. 1. Taf. 1. Andere Brocken enthalten wiederum einige kleine Bohnerzkörner, oder eckige W. J.-Splitter eingeschlossen. Zuweilen macht sich auch eine lagenweise Anordnung dunklerer Bestandteile bemerkbar. Zum Teil ist das calcitische Bindemittel wieder ausgelaugt worden und es entstanden so lose, leicht zerreibliche, sandige Stücke. Wo dieser Sandstein am Anstehenden getroffen wird, zeigt er sich nicht als eigentliche Spaltausfüllung, sondern bloß als Überzug mit wulstiger Oberfläche, wie wenn eine zähe teigartige Masse langsam heruntergeflossen und dann erstarrt wäre.

Die Untersuchung der Schwerteile lieferte denselben Mineralienbestand, wie bei sämtlichen bisher angeführten Sanden.

Die Analyse dieser Sandsteine ergab:

Unlösl. sand. Rückstand	48,62 %	Al_2O_3	0,36 %
CaO	27,43	MgO	0,21
Fe_2O_3	2,18	CO_2	21,24

Dieselben Sande wie in der Spalte am Bühl kommen auch auf △ 801,1 östlich vom Randecker Maar, sowie sonst noch in sämtlichen Lehmen des Plateaus vor und zwar meist in den unteren Lagen. So erklären sich auch die quarzsandführenden Höhenlehme in den Gutenberger Höhlen als Einschwemmung von oben.

Herkunft und Alter der Sande.

Daß die Sande etwas dem Albgestein völlig Fremdartiges vorstellen, wurde schon mehrfach oben erwähnt. Es fragt sich nur, ob man es mit den Resten einer früheren Albüberdeckung, die nach dem Zurückweichen des Jurameeres blieben, zu tun hat, oder ob das Material erst später auf die Hochfläche der Alb gebracht wurde. In ersterem Falle müßten diese Sande überall auf W. J. sich finden, nun kommen aber dieselben in den eocänen und oligocänen Ablagerungen von Frohnstetten und Vöhringenstadt nicht vor, wenigstens ist mir kein Bericht hierüber bekannt, auch konnte ich selbst in den Bohnerzlehmen keine nennenswerte Sandmenge feststellen. Die Sande wären also jünger als oligocän; dies würde dann auf die miocäne Meeresmolasse hinweisen. Eine Untersuchung derartiger Sande von Lauterach und Grimmelfingen ergab im Mineralienbestand eine außerordentliche Ähnlichkeit; hier finden sich auch die fremdartigen Andalusite und Disthene, sowie die von Rutilnadeln durchzogenen Quarze. Die Sande der Alb könnten also wohl von hier

stammen. Daß nun das Molassemeer einmal, wenn auch nur ganz kurze Zeit, bis zum Breitenstein reichte, ist nicht wohl denkbar, sonst müßten bedeutendere Spuren und auch Reste von Meerestieren sich noch vorfinden; vielmehr ist anzunehmen, daß der Sand durch irgend ein anderes Transportmittel auf die Hochfläche der Alb geschafft wurde. Vermöge der Abdachung der Alb nach Süden kommt ein Fluß nicht wohl in Betracht; wenn eine große Sturzwelle, vom Miocänmeer ausgehend, die ganze Alb überflutet hätte, so wären auch mit den Sanden marine Fossilien mitgerissen und später in die Spalten eingeschwemmt worden. Bis jetzt aber wurde von Lebewesen der marinen Molasse in den Spalten meines Arbeitsgebietes nichts entdeckt. Sehr wohl denkbar ist dagegen der Transport durch den Wind. Hierfür spricht außerdem:

1. Die starke, auch die kleinsten und härtesten Mineralien betreffende Abrundung der Sandkörner, die bei Wassertransport nicht so weit geht. Es kommen zwar vielfach auch ganz scharfkantige oktaedrische Magnetite und Spinelle vor, diese sind jedoch als Mineralneubildungen zu betrachten und wohl meist vulkanischen Ursprungs.

2. Die durchschnittliche Korngröße nimmt im allgemeinen von Süden nach Norden zu ab, da die größeren Sandkörner nicht so weit transportiert werden konnten, wie die feineren Bestandteile.

3. Die Entfernung in der Luftlinie zwischen den Spaltensanden und der nächsten marinen Sandablagerung ist nicht zu groß, sie beträgt:

	Entfernung	Korngröße
Bitz—Harthausen	8—9 km	bis zu 3 mm
Ringingen—Harthausen	15 „	1.5 „
Genkingen—Upflamör	27 „	unter 0,5 „
Holzelfingen—Teutschbuch	28 „	„ 0.5 „
St. Johann—Teutschbuch	32 „	„ 0.5 „
Münsingen—Landgericht	13—14 „	bis zu 2 „
Grabenstetten—Landgericht . . .	25 „	unter 0,8 „
Breitenstein—Weilersteußlingen .	30 „	„ 0.5 „

4. Die Sande zeigen an jeder Lokalität eine ganz gleichmäßige Korngröße. Bei Wassertransport würde eine Mischung von grobem und feinem Sand, sowie eine Vermengung mit Kies und Geröll eintreten, wogegen bei äolischer Ablagerung der Sand ganz gleichmäßige Körnung besitzt.

Demnach würde sich folgendes Resultat ergeben: Die in den Spalten auf der Hochfläche der Alb vorkommenden Quarzsande sind

durch Wind aus den Sanden der miocänen Meeresmolasse, sei es nun vom Alter der Erminger Turritellenplatte oder dem der Grimmelfinger Sande, ausgeblasen. Ihr Vorkommen ist bloß scheinbar sporadisch, in Wirklichkeit trifft man überall in Bohnerzletten und Diluviallehmen Spuren hiervon, außerdem fehlt es an einer genügenden Anzahl von Aufschlüssen. Die Menge des hergewehten Sandes war nicht besonders groß, man darf hier also nicht an eine Art Dünenbildung denken, vielmehr wurde der gröbere Sand nur am Boden fortgetrieben, der feinere Sand erhob sich höher und konnte so auch weiter transportiert werden. Größere Anhäufungen von Sand bildeten sich, wenn die Flugsande in ein schon vorhandenes Wasserbecken fielen, oder durch fließendes Wasser zusammengetragen und in Spalten verschwemmt wurden, daher sind dieselben auch meist mit Verwitterungslehm und Bohnerz vermengt. Wurde der Sand direkt in Spalten eingeweht, so blieb er lehmfrei und wurde höchstens noch durch nachträgliche Durchtränkung mit eisenhaltigen Lösungen oberflächlich gelb gefärbt.

Für das Alter dieser Ablagerungen wäre folgendes festzustellen: Da die Sande aus mittelmiocänem Material bestehen, dürfte die Zeit ihres Transports in die letzten Perioden des Mittelmiocäns und ins untere Obermiocän fallen. Ihre definitive Einlagerung kann zum Teil schon zur Zeit des Transports, teils erst im Obermiocän und Pliocän erfolgt sein. Da die embryonale Vulkantätigkeit auf der Alb auch ins Mittelmiocän[1] fällt, so war die gleichzeitige Einlagerung von vulkanischem Material und Sand wohl möglich. Die Sande wurden über die ganze Albfläche zerstreut und sollten daher eigentlich in sämtlichen Spaltausfüllungen, die jünger als mittelmiocän sind, auftreten. Es wäre jedoch meiner Ansicht nach etwas zu weit gegangen, wollte man jetzt alle Spaltenfüllmassen, die sandfrei sind, wie die einfachen Spaltenlehme und Bolusarten, für älter als mittelmiocän betrachten; es ist ja immerhin auch ein unterirdischer Absatz der feinen Lösungsrückstände möglich, der von den oberflächlich liegenden Sanden nicht berührt wurde; außerdem dürfte auf den flachen Höhenrücken der Albhochfläche der Sand nur kurze Zeit gelegen haben, so daß hier sandfreier Verwitterungslehm sich bilden konnte.

VII. Braunkohlen.

Ganz auffallend ist das so seltene Vorkommen von Pflanzenresten, wo doch gerade zur Tertiärzeit das Pflanzenleben zur vollen

[1] Branco, Vulkanembryonen. S. 681.

Entwicklung und Ausbildung gelangte. Allerdings ist auch das Fehlen von geeigneten Aufschlüssen daran schuld, und es mögen wohl noch mehrere Spuren einer tertiären Pflanzenvegetation in Kesseln und Trichtern des oberen W. J. begraben liegen, bis sie einmal durch Zufall aufgedeckt werden. Wie MANDELSLOH[1] berichtet, wurden in der Gegend von Strohweiler, Würtingen, Kohlstetten und Hülben einzelne Spuren und größere Stücke von Braunkohlen gefunden, die von feinem grauem und braunem Ton eingeschlossen waren. „In Strohweiler sind die größeren Stücke im Querbruch scharfkantig und mit Ton ausgefüllt." Einen Zahn von *Palaeotherium isolanum* CUV. fand MANDELSLOH in dem gelben Ton von Würtingen 12 Fuß tief. Derselbe ließ bei Strohweiler zwei Schächte je 60 Fuß tief abteufen, der eine enthielt einen gelben Ton ohne Beimengungen von Braunkohle, der zweite „war in grauem Ton abgeteuft, worin Braunkohlenstücke von Scheitgröße ungeregelt nebeneinander lagen. Diese Kohle gehört sämtlich zum bituminösen Holze; sie enthielt an vielen Stellen noch die Rinde und scheint einem der Esche und dem Ahorn ähnlichen Laubholze angehört zu haben." Ich konnte an den genannten Stellen nichts mehr auffinden. Allem Anschein nach handelt es sich hier um kleine tertiäre Süßwasserbecken, in denen sich der feine Tonschlamm mit einzelnen Holzresten absetzte; auffallend ist nur, daß auch hier wieder keine Tierreste gefunden wurden. MANDELSLOH gibt noch ein genaues Profil von der Füllmasse einer kesselförmigen Spalte im obersten W. J. bei Ludwigstal (bei Tuttlingen), das hier zum Vergleich angeführt sei. 1833 wurden daselbst durch einen 104 Fuß tiefen Schacht folgende Schichten durchsunken[2]:

a) „Unter einer 5 Fuß starken Decke von Juratrümmern, die im roten Tone liegen, folgte ein

b) 12—14 Fuß mächtiges Tonlager von bläulichweißer, grauer, brauner und endlich bei Annäherung an das Kohlenlager von schwarzer Farbe.

c) 30 Fuß Braunkohlen, bestehend ungefähr zur Hälfte aus bituminösem Holze, das sich stets mehr oder weniger der Pechkohle näherte, und zur Hälfte aus erdiger Braunkohle, die jedoch so unrein war, daß sie beim Verbrennen 40—50 % weißen Ton zurückließ.

d) Brauner Ton, der viele verkohlte Pflanzen, teils in Rußkohle verwandelt, einschließt und sich im Liegenden wiederholt. In demselben liegen bei

[1] Graf Friedrich v. Mandelsloh, Geognostische Profile der Schwäb. Alp. 1834. S. 9.

[2] Mandelsloh, l. c. S. 8 und Tab. II.

e) Bruchstücke eines weißen Kalks, der der weichen Kreide sehr ähnlich ist.
f) Gelber Ton, der das Braunkohlenlager einschließt und mit den Schichten im Liegenden einigemal wechselt.
g) Von erdiger Braunkohle durchdrungener Ton.
h) Bohnerze, die auf dem Wechsel des braunen und gelben Tons am dichtesten abgelagert sind und sich in dem gelben wie in dem braunen Ton gleichartig verlieren.
i) Sandstein von geringem Zusammenhange, von grünlicher und grauer Farbe. Nach dem äußeren Ansehen stimmt derselbe sehr mit der Molasse überein, hat aber einen etwas geringeren Kalkgehalt als diese.
k) Konglomerat, in welchem ein sandiges Bindemittel Gerölle von Quarz und älteren Kalksteinen einschließt.
l) Konglomerat von abgerundeten und zum Teil von scharfkantigen Bruchstücken von Jurakalk mit dolomitischen Bindungsmitteln."

An Ort und Stelle selbst ist heute nichts mehr zu finden, der Platz ist als „Kesselgrube" auf der Karte eingetragen, wohl weil dort an Stelle des Schachtes jetzt eine kesselförmige Vertiefung liegt. Doch befanden sich in den Sammlungen des Instituts einige Proben dieser Schichten. Der Ton über dem Braunkohlenlager ist äußerst fein, fühlt sich fettig an und liefert nur wenige staubförmige Schwermineralien, unter denen sich Zirkon, Rutil, Spinell und Turmalin bestimmen ließ; außerdem enthält derselbe bis zu 15 % kohlige Bestandteile. Der Ton d ist ebenso fein und unterscheidet sich von dem oberen Lager nur durch seine gelbbraune Farbe. Der kreideartige Kalk, Schicht e, ist sehr weich und dürfte wohl Süßwasserbildung sein. Das Bohnerz, Schicht h, endlich stellt ein fest verbackenes Konglomerat mit tonigem Bindemittel dar. Eine Beimengung von Quarzsand konnte ich nicht feststellen, doch scheint auch hier eine Art Molassesand vorgekommen zu sein, wie man aus der Beschreibung der Schichten i und k entnehmen kann.

Ein ähnliches Vorkommen ist von Wemding im Ries bekannt[1]. Auf der Höhe östlich Wemding an der Straße nach Monheim dehnt sich mit Unterbrechungen ein bis zu 4,9 m mächtiges Braunkohlenlager aus. Die Kohle wird von einem plastischen grauen Ton begleitet, der seinem äußeren Aussehen nach ganz dem von Tuttlingen ähnlich sieht und zum Teil als Hafnererde benützt wird.

In den Tongruben bei Ochsenberg, Rothensohl und Oggenhausen kommen auch hin und wieder Braunkohlenschmitzen vor, die aber nicht aus fester Braunkohle, sondern meist aus einem schwarzen Gemisch von loser Kohle und Ton bestehen.

[1] Gümbel, Begleitworte zu Blatt Nördlingen. 1889. S. 29.

Alle diese Vorkommen dürften wohl dem Absatz in Süßwasserseen ihre Entstehung verdanken. Nur durch die Einbettung in den feinen Ton war eine Erhaltung der Pflanzenreste möglich. Das vollständige Fehlen einer Süßwasserfauna verhindert natürlich eine genaue Altersbestimmung. Nur bei Oggenhausen wurden in den feuerfesten Tonen Reste von *Dinotherium* und *Mastodon* gefunden. diese Ablagerungen sind also pliocän. Ähnliches Alter dürfte auch den übrigen Braunkohlenablagerungen zukommen.

Schluß.

So sind also von den Vorgängen auf der Alb in der langen Festlandperiode während Kreide- und Tertiärzeit nur dürftige Andeutungen vorhanden. Spuren von marinen Ablagerungen wurden bis jetzt nicht gefunden und scheinen überhaupt nicht auf der Albhochfläche vertreten zu sein; sondern man stößt überall nur auf die Spuren der denudierenden Agentien, die während jener Zeit auf das Albgestein eingewirkt haben. Auch fand kein, wenn auch nur kurzer, Übergriff des Tertiärmeeres statt, sondern reiches Tier- und Pflanzenleben konnte sich ungehindert entfalten. Eine vorherrschend südliche Luftströmung brachte von den Küsten des Molassemeeres feinen Sand mit auf die Albhochfläche, der dann unter die den Boden überdeckenden lehmigen Schichten gemengt und mit diesen in Spalten und Höhlen verschwemmt wurde. Unterdessen machte die Abtragung der Alb immer weitere Fortschritte, der Nordrand der Alb wich mehr und mehr nach Süden zurück, auf der Hochfläche fiel Schicht um Schicht der auflösenden Kraft des Wassers zum Opfer. So bildete sich zu Ende der Tertiärzeit die ungefähre Gestalt des Albgebirges, die dann während der Diluvialperiode zu ihren heutigen Formen ausgebildet wurde.

Wir haben also hier nicht, wie so häufig im Frankenjura[1], die Reste einer früheren, aus fremdem Material bestehenden Albüberdeckung, sondern lediglich aufbereiteten W. J. selbst, mit geringen Beimengungen tertiären Sandes.

[1] W. Köhne. Vorstudien zu einer neueren Untersuchung der Albüberdeckung im Frankenjura. Sitzungsber. d. phys. med. Soc. Erlangen. Bd. 37. 1905. S. 321 ff.

Beitrag zur Kenntnis des Tertiärs am Landgericht und Hochsträss.

Von Joseph Schad aus Kolbingen.

Mit Tafel II.

I. Geographische Übersicht.

Das Tertiär des Oberamts Ehingen ist durch die Donau in zwei Hauptteile gesondert. Der nördliche umfaßt alle Schichten des schwäbischen Tertiärs, der südliche nur das Unter- und einen Teil des Mittelmiocäns, nämlich die unteren Süßwassersande (Tb_1 der geolog. Karte) und die Meeresmolasse (Tm). Der südlich der Donau gelegene Teil ist im Süden und Südwesten, wo sich der Bussen zu 765 m erhebt, bis zu 615 m NN mit dem Schutt der Moränen der Rißeiszeit[1], die ganz nahe an die Donau heranreichten, bedeckt. Es ragen nur wenige tertiäre Kuppen aus der Moränendecke hervor, so bei Uttenweiler (NN. ca. 600 m), Ahlen und Rupertshofen (607 m). Diese Punkte gehören der Meeresmolasse der Linie Saulgau-Baltringen an.

Das etwa 30 m tiefer als Rupertshofen liegende Willenhofen steht schon außerhalb des Moränengürtels, der in weitem Bogen von Unterwachingen bei Munderkingen ausgehend über Rupertshofen und Attenweiler nach Warthausen führt und die Donauebene malerisch umrahmt. Das Marin bei Willenhofen ist reich an Haifischzähnen und zeichnet sich durch das Vorkommen von *Terebratula grandis* aus.

Im Gebiete östlich der Linie Willenhofen—Munderkingen treten fast ausschließlich die mächtigen Schichten des petrefaktenleeren unteren Süßwassersandes zutage, die bei „Munderkingen, Kirchbierlingen und Rißtissen von dürftigen Resten einer Hochterrasse[2]

[1] Penck, Die Alpen im Eiszeitalter S. 399.

[2] Penck, l. c. S. 399.

bedeckt sind. Der untere Süßwassersand (Tb_1) stellt eine sandige Fazies der unteren Süßwassermolasse dar, deren kalkige Fazies der *Rugulosa*-Kalk bildet. An einigen Punkten in der Nähe des Rißtales sind die Süßwassersande von Marin überlagert, so bei Aufhofen (533,6 m), Altheim (560—535 m), Ingerkingen (549 m) und Niederkirch (501—512 m).

Der Oberamtsteil nördlich der Donau wird durch das Schmiechtal in das Hochsträß im Osten und den Höhenrücken des Stoffelbergs und Landgerichts nebst dem durch das Kirchener Tal davon getrennten Hochplateau von Stetten im Westen geteilt. Das Plateau von Stetten besteht der Hauptmasse nach aus Weißem Jura, der in seiner Lagerung stark gestört ist und gegen Süden und Osten, wo er steil gegen die Donau abstürzt, von wenig mächtigen Schichten der unteren Süßwassermolasse bedeckt wird.

Landgericht und Stoffelberg enthalten auf der Südseite die gesamte Schichtenfolge des Ober- und Mittelmiozäns nebst einer lückenhaften Unterlage der unteren Süßwassermolasse.

Das Hochsträß [1], soweit es uns im folgenden beschäftigen wird, bildet nur den westlichsten Teil des ganzen Hochplateaus etwa bis zur Linie Ringingen—Nasgenstadt. Es zerfällt in 3 Teile:

1. die Hochfläche Altheim—Ringingen im Norden (ca. 640 m NN.) (Blatt Blaubeuren),
2. die Hochfläche Hausen—Schwörzkirch, in der Mitte mit 620 m durchschnittlicher Höhe (Blatt Ehingen),
3. die Heufelder Ebene, die durch einzelne tiefere Einschnitte gegliedert ist und allmählich [2] von 580 m zu 559 m an der Donauhalde und von da jäh zur Donau (490 m) abfällt.

Die beiden Hochflächen bauen sich aus denselben Schichten auf wie das Landgericht, nur ist das Untermiozän mächtiger entwickelt. Die Heufelder Ebene besteht aus dem obersten Weißen Jura, einer ca. 20 m mächtigen Lage unterer Süßwassermolasse

[1] Im folgenden wurden in weitem Maße auch benachbarte Gebiete in die Betrachtung einbezogen; um die tektonischen Störungen am Hochsträß zu kennzeichnen, mußte der Aufbau des Kuhbergs eingehend behandelt werden; zur Frage der Gliederung der oberen Süßwassermolasse wurden auch die Verhältnisse am Emerberg und Teutschbuch berücksichtigt.

[2] Das Gefälle der unteren Süßwassermolasse wurde nach Dr. Miller l. c. 3) in einem Bohrbrunnen in Oberdischingen von Dr. Bruckmann zu 1 1/3 % bestimmt.

und einer bis 5 m mächtigen Decke Löß und jüngerem Deckenschotter[1].

II. Der obere Weiße Jura

bildet das Liegende des Tertiärs im ganzen Gebiet. Er ist in den zahlreichen Steinbrüchen der Zementfabriken gut aufgeschlossen. Aber auch in andern Aufschlüssen, z. B. an den Halden bei Berkach, in der Talmulde südlich Hausen ob Allmendingen oder in dem Liegenden der Ehinger Kiesgrube, dem Untergrund der diluvialen Donau, findet der Sammler reiche Ausbeute.

Der Weiße Jura gibt das Material zum Aufbau gewisser Bildungen an der Grenze zwischen Jura und Tertiär. Es sind dies die Bohnerzbildungen[2], die dem Tertiär angehören, aber anscheinend nur im Gebiete des Jura zur Ausbildung kommen. Ferner gehören dazu die Ablagerungen von Feuersteinen und Chalzedonkugeln. Endlich entstehen an der Grenze des Jura und der kalkigen Fazies von Tertiärschichten Breccien, die aus weißfarbigen jurassischen Trümmern und rotem tertiärem Bindemittel bestehen.

Zum Verständnis der Lagerung, Verbreitung und Mächtigkeit des Tertiärs ist es nötig, die obere Höhengrenze des Jura zu kennen.

Am Nordabhang des Landgerichts und Stoffelbergs erreicht der obere Weiße Jura folgende Höhen:

Bei Mundingen (Liegendes der Mergelgrube) 661 m, am Ried von Altsteußlingen 665,5 m und an der alten Ehinger Straße bei Altsteußlingen 660 m; am Südabhang dieses Höhenrückens liegt die Weiß-Jura-Grenze bei Lauterach 580 m hoch, bei Kirchen 587 m, bei Mühlen 631 m nördlich des Dorfes, und 604 m östlich desselben, 600 m bei der Ehinger Viehweide und 597 m am Ziegelhof. Aus diesen Höhenzahlen ergibt sich ein gleichmäßiges Gefälle nach SSO. Nördlich Mühlen reichen die Plattenkalke (W. J. ζ.) kuppenförmig in das Tertiär hinein.

Am Hochsträß steigen die Plattenkalke ziemlich gleichmäßig von der Donau (490 m) auf bis unter den Steilabfall (565 m) des Höhenrückens Hausen—Schwörzkirch. Von da zieht sich der Jura

[1] d. h. fluvioglaziale Ablagerungen der Mindeleiszeit (M). Die Schotter links der Donau längs des Kirchener Tales von Untermarchtal bis auf die Heufelder Höhe sind „dem Niveau nach jüngerer Deckenschotter". Penck, l. c. S. 399.

[2] s. Lepsius, Geologie Deutschlands. I. T. S. 555 f.

ganz sachte[1] geneigt zur Hochfläche Altheim (574,5 m) —Ringingen hinauf, wobei er von dem Altheimer Tal durchschnitten wird. Südlich Hausen, dicht beim Dorf, treten die Plattenkalke unter den Rugulosakalken bei 565 m Höhe zutage und jenseits des Taleinschnitts bei 567 m. Daraus folgt, daß man es hier nicht mit einer Verwerfung sondern mit einer Abknickung der alten Juraebene zu tun hat, wobei die Linie Hausen—Schwörzkirch als Drehachse[2] diente. Dafür spricht 1. der Umstand, daß die von mir aufgenommenen Höhen einer Reihe von Punkten der alten Juraebene ziemlich genau auf einer Geraden liegen (s. Profil A)[3] und 2. die Tatsache, daß die II. und III. Abteilung der unteren Süßwassermolasse, abgesehen von der kleinen Mulde am Heufelder Bach eine ziemlich gleichbleibende Mächtigkeit besitzen. Da die Mächtigkeit der beiden Abteilungen nach Süden kaum zunimmt, so folgt, daß die Störung der Lagerung erst nach der Bildung der bezeichneten Unterabteilungen des Rugulosahorizonts eingetreten ist.

Der tiefste Punkt der Plattenkalke (NN. 497 m), den ich beobachtet habe, liegt zwischen der Wiesmühle und der „unteren Kirche" in Ehingen unweit des letzten der Aufschlüsse, die sich vom Schiff bis zur Wiesmühle hinziehen.

III. Die untere Süßwassermolasse.

Die zahlreichen Aufschlüsse in der unteren Süßwassermolasse, die in die Rugulosakalke (Tk_1) und in die unteren Süßwassersande (Tb_1) zerfällt, geben ein gutes Bild ihres Aufbaus. Die besten Aufschlüsse befinden sich bei Berg, bei Ehingen am Schiff, bei der Steigmühle und an der Donauhalde, ferner in dem westlichen Teil der Heufelder Ebene am Galgenberg und an der Bachhalde, endlich am Abhang südwestlich Hausen von der Sandgrube an abwärts; zahlreiche Aufschlüsse gibt es in der Ulmer Gegend. Erwähnt seien auch die Aufschlüsse am SW.-Abhang des Emerbergs.

[1] d. h. wenn man nur die Höhenlage des Weißen Jura auf beiden Talseiten, nicht aber sein Fallen und Streichen berücksichtigt.

[2] Der kurze Taleinschnitt wird von der Drehachse der Abknickungsebene durchzogen.

[3] Profil A besteht aus zwei parallelen Teilen; der südlich des Punktes B gelegene Teil verläuft 90 m westlich des nördlichen. Die Verschiebung wurde vorgenommen wegen der zahlreichen Aufschlüsse, die sich auf dieser Linie befinden. Die strich-punktierten Linien geben die Fortsetzung der Schichten von der Donauhalde in der Ebene des nördlichen Profilteils an.

1. Profil: Vom Schiff und der Biberacher Straße bis zur Villa Unselt.

1. 8 m (NN. 495—503 m) bituminöser Kalk[1].
2. 3.5 „ Sandletten mit 15 cm gelblichen Sandsteins, rostig verwitterte Schwefelkiesdrusen. Wasserhorizont an der Biberacher Straße.
3. 6 „ bituminöse Kalke.

---

4. 8.5 m Letten und Mergel, mit einer etwa 0.5 mächtigen Flammenmergelschicht.
5. 2 „ (NN. 521—523 m) blauschwarze, stark verkieselte Kalkbank (Wasserhorizont: beim Neubau der Villa Unselt zu beobachten).

2. Profil: An der Donauhalde. (Profil A.)

1. 14 m (NN. 499—513 m) harte bituminöse Kalke mit einer Mergelzwischenbank.

2. 5 m Letten und Mergel (oben geflammt).
3. 10 „ (NN. 518—528 m) harte, rote und weiße Kalke.

---

4. 6 m Letten (Quellhorizont).
5. 10 „ (NN. 534—544 m) rotbraune, kreidig verwitternde Kalke mit weißschaligen Schnecken *(Euchilus, Pomatias)*.

---

6. 4 m lockere Glimmersande.
7. 3 „ rostfleckige, kreidig verwitternde Kalke mit weißschaligen Schnecken (wie unter 5).
8. 1,4 „ (NN. 551—552.4 m) harte rote Schieferkalke mit *Planorbis declivis*.
9. 7 „ glimmerführende Sande und Sandletten.

---

10. Jüngerer Deckenschotter (m).

3. Das Profil am Galgenberg. (Profil A.) (In der Nähe des Forchenwäldchens.)

1. 7 m (NN. 551—558 m) geflammte Mergel und pisolithische Kalke.
2. 4 „ harte rote und weiße Kalke.

Grüne Sandmergel.

3. 7.5 m rostfleckige, kreidig verwitternde Kalke mit weißschaligen Schnecken.

---

4. 5 m Glimmersande und Mergel.

---

5. (NN. 574,5 m) Lößdecke und jüngerer Deckenschotter.

Obige Profile lassen aus rein petrographischen Gründen eine Vierteilung der unteren Süßwassermolasse vermuten. Weiter unten werde ich diese Einteilung durch die Fossilführung, soweit sich daraus vorläufig Schlüsse ziehen lassen, zu stützen suchen.

[1] Dieser Kalk „enthält abgesehen von anderen Bestandteilen 83,37 % $CaCO_3$ und 11.35 % $MgCO_3$". Sandberger, l. c. S. 358 Anm.

Die 1. und unterste Abteilung wird gebildet von den bituminösen[1] Kalken beim Schiff: sie ziehen sich als unterste Terrasse der Donauhalde vom Schiff gegen Nasgenstadt. Sie sind bekannt durch den Reichtum an Versteinerungen bei verhältnismäßiger Armut an Arten. Die Kalke werden wegen des Bitumengehaltes mit Vorliebe zum Brennen verwendet. Das Bitumen ist nicht gleichmäßig verteilt, sondern in größeren Mengen in den Spalten angesammelt, indem das durch die Spalten herunterrieselnde Wasser das Gestein auflöste, das darin enthaltene Bitumen mitriß und vermengt mit Lehm in dem Hohlraum der Spalten absetzte, während der Kalkspat die Spaltenwände auskleidete.

Das Leitfossil der untersten Bank ist die große *Helix Ehingensis*[2]. Darauf folgt eine feingeschichtete Mergelbank von 2—5 cm Dicke. die sich durch eine Fülle von Conchylien, Charensamen und Schneckendeckeln, die meist aus reinem Kalkspat bestehen. auszeichnet[3]. Die Fossilien der Kalke sind entweder rein weiß oder vom Bitumengehalt braunschwarz. Der Sandletten und die kalkhaltigen Sandsteine enthalten wenig Glimmer, dagegen viele meist rostig verwitterte Schwefelkiesdrusen, deren Kristallformen oft noch erhalten sind. Während der feuchten Jahreszeit bilden sich über dem alten Steinbruch beim Schiff Quellen in dieser Schicht. Die darüber lagernde Kalkbank scheint sich von der untersten nicht zu unterscheiden. Darüber folgt wieder eine Mergelschicht, die im Hohlweg der Biberacherstraße zwischen 512,5 und 521 m NN. und unter der Schillereiche zwischen 513 und 518 m durchstreicht. Da diese

[1] Auf dem Höhenrücken, südlich Arnegg. (NN. 543,5—606,5) und bei Dietingen liegen die bituminösen Rugulosakalke als älteste Süßwasserkalke auf dem Weißen Jura.

[2] *Helix Ehingensis* kommt in großer Zahl in einer 13,5 m mächtigen Schicht auf der Höhe des Kuhbergs vor. Es ist schwer, die Schichtenfolge der unteren Süßwassermolasse in der Ulmer Gegend festzustellen, da das ganze Gebiet von Verwerfungen durchzogen ist. Es kann deshalb vorläufig nichts Näheres über die Beziehungen des Vorkommens am Kuhberg zu unserer I. Abteilung angegeben werden. Es zeigt sich, daß die Zweiteilung in *Rugulosa*- und *Crepidostoma*-Horizont bei der reichen Gliederung der unteren Süßwassermolasse nicht ausreicht, besonders wenn es gilt, die Schichten zu parallelisieren und die Sprunghöhen von Verwerfungen zu berechnen.

[3] Lepsius („Geologie Deutschlands" 1. Bd., p. 569) erwähnt aus dem Profil von Hoppetenzell ein solches Bänkchen: „Die kleinen runden Deckel von Cyclostomen liegen auch in einer Mergelzwischenbank, die angefüllt ist von Charen und Algen, die im süßen und im brackischen Wasser wachsen".

Mergelschicht in etwa 516—517 m Höhe von geflammten Mergeln durchzogen ist, die den ziegelroten Mergeln am Galgenberg entsprechen, so rechne ich sie, besonders weil die charakteristische Schnecke *Helix Ramondi* nicht fehlt, zu der II. Abteilung. Diese steigt von der Donauhalde über die Heufelder Höhe nach Hausen an, erfährt bei Hausen die erwähnte Knickung und wird dort von den höheren Horizonten des Miocäns überlagert (Profil A und B).

Zur II. Abteilung rechne ich: die grüngelben und geflammten Mergel bei Berg (NN. 511,5—516 m) und an der Donauhalde (513 bis 518 m), ferner die Bohnerze, geflammten Mergel, pisolithischen oder Kugelkalke und Pflanzenkalke am Galgenberg und im Hohlweg bei der Steigmühle. Endlich gehören hierher die darüber liegenden dichten weißen und roten Kalke, welch letztere stellenweise (an der Bachhalde) feinschieferig sind.

Die fortlaufende Verbindung der geflammten Mergel an der Donauhalde mit denen am Galgenberg kann nicht nachgewiesen werden, da es an genügend tiefen Taleinschnitten fehlt: dagegen treten harte rote Schieferkalke an der Ulmer Straße zutage, die den roten Kalken des Galgenbergs entsprechen. — Ich bemerke hier, daß man im Miocän allgemein beobachtet, daß Kalke, die tief unter der Oberfläche rot gefärbt sind, an der Oberfläche durch Verwitterung hellrot bis grauweiß werden. — Die Bänke über den grobpisolithischen Sinterkalken, den sogen. „Kugelmergeln" und Pflanzenkalken, bestehen aus roten bis grauweißen, teils dünngeschichteten, teils groblöcherigen Kalken. Die feingeschichteten Kalke enthalten meist Planorben; an manchen Stellen sind die Kalke massig, ohne sichtbare Schichtung und sehr arm an Versteinerungen, so daß man sie bei oberflächlicher Betrachtung mit Marmorkalken aus dem oberen Weißen Jura verwechseln könnte. Die zweitunterste Terrasse der Donauhalde (NN. 518—528) gehört dieser Abteilung an, ferner die roten Kalke von der Ulmer Straße bis zum Galgenberg; hier versinken sie nördlich des Einschnitts am Feldweg Berkach—Heufelden unter dem Hangenden, um erst wieder am südlichen und nördlichen Abhang des Hausener Tales zutage zu treten (in NN. 574—582). An diesen beiden letzten Punkten ist das Gestein durch seine dichte Struktur, die grüngrauen Flecken und eigentümliche konzentrisch verlaufende Kalkspatschnüre ausgezeichnet.

Die bis zu einem Meter mächtigen, geflammten[1] Tone und Mergel bilden wohl mit Recht die natürliche untere Grenze dieser Abteilung, da sie wohl ihre Entstehung der langen Trockenlegung eines Wasserbeckens oder seines Randes unter warmen klimatischen Verhältnissen verdanken.

Die Bohnerze rechne ich hierher, da sie mit den roten Mergeln zusammen vorkommen und in die untersten Kalkbänke Bohnerzkörner eingebacken sind. Dieser Horizont ist u. a. ausgezeichnet durch das Vorkommen von *Strophostoma tricarinatum;* auffallenderweise haben diese Schichten bisher wenig Beachtung gefunden; sonst könnte nicht einer der hervorragendsten Kenner des Tertiärs, Sandberger, die hier so massenhaft vorkommende *Helix Ramondi* als „sehr selten" bezeichnen; denn nur in den ersten Abteilungen ist sie sehr selten und fehlt in den beiden oberen ganz.

Bei erstmaliger Betrachtung könnte man vermuten, daß die sogen. „pisolithischen" Kalkmergel am Galgenberg mit *Helix Ramondi* nichts anderes sind als eine Strandfacies, der die bituminösen Kalke beim Schiff als Binnenseefazies entsprechen würden; die kugelschaligen Sinterkalke sind eine Strandbildung; das steht außer Zweifel; aber sie sind jünger als die bituminösen Kalke, was aus der Lagerung folgen dürfte. Außerdem wäre es nicht verständlich, wenn bei gleichzeitiger Ablagerung, die am Galgenberg und bei der

[1] Die geflammten Mergel habe ich weiter beobachtet in der Talmulde zwischen Hausen und Altheim und am SW.-Abhang des Emerbergs.

Aus folgendem Profil vom Emerberg, wo die untere Süßwassermolasse am Rande der unteren Diluvialterrasse (564 m) — Talsohle 529 m — ansteht, ist zu ersehen, daß die über den Flammenmergeln liegenden Kalkmergel, Sande und Sandsteine wohl viel jünger sind und deshalb nicht zur II. sondern zur III. oder IV. Abteilung zu rechnen sind.

580 m. Tgs (feine Sande).

2 m unaufgeschlossen.

4 m Kalkmergel, ohne organische Reste.

4 m kalkreiche plattige Sandsteine.

0,5 m Sandletten mit Kalkkonkretionen.

4 m blättrige grüne Sandsteine.

1,5 m lockere Kalkmergel mit Bohnerz.
Hel. crepidostoma und *Cyclostoma* sp.? selten.
Flammenmergel, 2 Schichten (0,5 und 0,3 m).

564 m.

Steigmühle so häufige *Helix Ramondi* oder wenigstens die kleinere *Helix lenticula* nicht häufiger nach dem kaum 2,5 km bezw. 0,2 km entfernten Lager am Schiff verschleppt worden wären.

Die schalig gebauten Kalkkugeln hält E. Fraas [1] für Gebilde organischen Ursprungs, die auf Algen aus der Gruppe der Codiaceen zurückzuführen seien. „Diese Algen", fährt Fraas fort, „sind zwar heutzutage reine Meeresbewohner, kamen aber offenbar zur Tertiärzeit auch in den ausgesüßten Lagunen und Strandseen vor und traten sogar in gesteinsbildender Menge auf". Ich vermute, daß den ersten Anstoß zur Sinterbildung neben Steinen, Holzstücken und andern Fremdkörpern zwar auch gewisse im Wasser lebende Algen gegeben haben mögen, indem diese zur Assimilation der Kohlensäure bedürfen. Diese gewinnen sie aus dem im Wasser leicht löslichen doppelkohlensauren Kalk, der dadurch in den weniger löslichen kohlensauren Kalk übergeführt und ausgeschieden wird. So schlägt sich der Kalk u. a. auch auf den lebenden Pflanzenteilen nieder, die dadurch zum Kern einer Sinterbildung werden. In den niederen kalkreichen Gewässern, in denen die Sinterbildungen entstehen, werden diese gerollt und erhalten so Walzen- oder Kugelform. Ihre Größe nimmt durch Ablagerung neuer Kalkschichten zu. Haben sie eine gewisse Größe erreicht, so erleiden sie nach Maßgabe der Tragfähigkeit des Wassers keine Ortsveränderung mehr, sondern werden durch neue Kalkausscheidungen verkittet. Die Algen dürften also nicht das formbestimmende Element bei der Sinterbildung sein, sondern nur neben anderen Fremdkörpern auch den äußeren Anstoß dazu gegeben haben.

Die III. Unterabteilung stellt ein Übergangsstadium von den kalkigen und mergeligen Ablagerungen kleinerer Süßwasserseen zu den Glimmersanden und Sandmergeln eines großen nordalpinen Beckens dar, das selbst der Vorläufer der großen Meerestransgression ist. Diese Abteilung besteht in den unteren Schichten aus Sanden und Sandletten, die bei Berg in 522—525 m Höhe und bei der Schillereiche 528—534 m hoch liegen. Am Galgenberg sind sie vertreten durch grüngelbe Sandmergel. Darüber folgen Mergel und kreidig verwitternde kakaobraune Mergelkalke mit weißschaligen Schnecken. Diese Kreidekalke, wie sie auch an der Haltestelle von Grimmelfingen anstehen, sind leicht zu erkennen. Zwischen der

[1] Dr. E. Fraas, geognost. Verhältnisse des Oberamts Ulm (Oberamtsbeschreibung 1897).

Ulmer Straße und dem Heufelder Bach sind sie durch Denudation abgetragen. Bei Berg haben sie eine Mächtigkeit von 8 m (NN. 525 bis 533 m), an der Donauhalde von 10 m (NN. 534—544 m) und am Galgenberg von 7,5 m (NN. 562—569,5 m). Nördlich des Hausener Tales fehlt diese und die folgende Abteilung ganz.

Die IV. Unterabteilung besteht aus Sanden, Sand- und Kalkmergeln und grüngelbem Letten. Ihre Höhe liegt bei Berg zwischen 533—541 m, an der Donauhalde zwischen 544—559.4 und am Galgenberg zwischen 569,5 und 574,5 m. Das Profil an der Donauhalde enthält:

1. 4 m lockeren Glimmersand (NN. 544—548 m).
2. 3 „ hell rostfarbenen Kalkmergel mit weißschaligen Schnecken.
3. 1.4 „ harte, rote Planorbenschiefer.
4. 7 „ glimmerreiche, grüngelbe Sandletten (552,4—559.4) und Sande.

Wie oben gesagt ist die III. Abteilung eigentlich nur ein Übergangsstadium zu den Ablagerungen der IV. Abteilung, indem die Sande und Sandmergel nach oben an Mächtigkeit zunehmen; deshalb ist es schwer, eine scharfe Grenze zu ziehen. Jedenfalls entsprechen diese Mergel, Sande und Sandletten der Hauptmasse der unteren Süßwassersande (Tb_1) Oberschwabens, in die sie südlich des Höhenzugs Berg Griesingen bei Altbierlingen übergehen, wo sie dann rasch zu großer Mächtigkeit anschwellen.

Es ist bis jetzt noch nicht gelungen, die unteren Süßwassersande Oberschwabens zu gliedern. Eine spätere Gliederung läßt sich wohl darauf bauen, daß eine ca. 0.5—1 m mächtige Flammenmergelschicht die Sande durchzieht. Ich habe diese Flammenmergelschicht bei Grundsheim, Mühlhausen, Moosbeuren, Britschweiler und Ingerkingen zwischen 515 und 530 m Höhe durchstreichend beobachtet. Vielleicht läßt sich nachweisen, daß diese Flammenmergel[1] im Zusammenhang mit denen um Ehingen stehen. Dann wäre vorläufig wenigstens eine Zweiteilung der unteren Süßwassersande gefunden.

V. Unsicher ist die Zugehörigkeit der schwarzblauen sehr kalkreichen plastischen Lehme und des Kieselschiefers, die in der Grube der marinen Sande bei Hausen den marmorartigen Kalken der II. Abteilung auflagern und das Liegende der Meeressande an verschiedenen Punkten bilden. Zweifellos gehören sie der unteren Süßwassermolasse an; aber es ist mir noch nicht gelungen, die Ab-

[1] Die Flammenmergel am SW.-Abhang des Emerbergs wurden oben erwähnt.

drücke von einer *Helix-* und einer *Planorbis-*Art, sowie die zahlreichen Abdrücke anscheinend von Binsen zu bestimmen. Ich halte die Verkieselung für eine sekundäre Erscheinung, deren Ursache die wasserundurchlässigen Lehme im Liegenden und die rein quarzigen Meeressande im Hangenden sind. Die Kieselschiefer sind also wohl hervorgegangen aus den roten meist stark dolomitischen Kalkschiefern, die sich in dünnen Bänkchen in den drei oberen Abteilungen finden.

Während die Kieselschiefer bei Hausen (NN. 582,5 m) auf der II. Abteilung des *Rugulosa-*Kalk liegen, bilden sie am Stoffelberg beim Ziegelhof (NN. 597 m) die tiefste Schicht des Tertiärs. Beim Ziegelhof stehen sie auf eine kurze Strecke am Südrand des Obstgartens an, wo zahlreiche Bruchstücke herumliegen. Westlich der Viehweide und in der Nähe von Schloß Mochental habe ich nur je ein Bruchstück von Kieselschiefer gefunden. Die Schiefer stellen ein Bindeglied dar zwischen den Ablagerungen am Hochsträß und Landgericht. In der Talmulde zwischen Arnegg und Ermingen habe ich ebenfalls einen großen Block Kieselschiefer mit genau gleicher Struktur und denselben Versteinerungen gefunden. Sollte es gelingen, dort die Schicht anstehend zu finden, so könnte wohl die Frage entschieden werden, ob das oben über Zeit und Art seiner Bildung Gesagte zutrifft.

Die Leitfossilien der unteren Süßwassermolasse sprechen für eine Vierteilung der Süßwassermolasse, wenigstens bei Ehingen. Die IV. Abteilung, die an der Donauhalde 15,4 m mächtig ist, ist großenteils (11 m) fossilleer. Ich bemerke, daß ich in der tabellarischen Zusammenstellung nur die charakteristischen Formen angeführt und mehrere Arten, deren Bestimmung nachgeprüft wird, weggelassen habe.

Die I. Abteilung zeichnet sich durch *Helix Ehingensis* aus, die sich bei Ehingen ausschließlich in den untersten Bänken findet, und dann durch das massenhafte Vorkommen von nüßchenförmigen Früchten von Charen und Gräsern. Auffallend ist dagegen die Seltenheit der Früchtchen in den Pflanzenkalken am Galgenberg. Im übrigen ist die Zahl der Arten bei überaus großer Individuenzahl gering. Es sind vorläufig nur 15 Arten angeführt. Ein Kuriosum stellen die allerdings seltenen Funde von *Pholas tenuis* in den Steinbrüchen beim Schiff[1] dar. Auch auf dem Galgenberg

[1] Die Pholaden des *Rugulosa-*Kalks stammen wohl aus den spärlichen Resten der oligocänen Meeresküste, die wohl bis an den Albrand gereicht hat. Auf die Pholaden im *Sylvana-*Kalk werde ich weiter unten zu sprechen kommen.

Leitfossilien des Unteren Süßwasserkalks (Tk_1) bei Ehingen a. D.

	Bituminöse Kalke beim Schiff	Pisolithischer Kalk vom Galgenberg und von Hausen	Kreideartige Kalke	Sand und Mergel
1. *Melania Escheri* MERIAN. . (SANDB. S. 451. Taf. 17/17.)		1 Ex. in den harten Kalken von Hausen	—	—
2. *Euchilus gracile* SANDB. . . (SANDB. S. 452, Taf. 21/4.)		—	s. h [1]	
3. *Planorbis cornu* BRONGNIART (SANDB. S. 452, T. 21/5—5 b.)	s. h.	s. h.	h.	
4. *Planorbis crassus* M. DE SERRES (SANDB. S. 346, T. 18/11-11 b.)	—	h. (8.4 : 23 mm [2]		—
5. *Planorbis declivis* A. BRAUN (SANDB. S. 370, T. 25/9—9 c.)	—	s. h. in den roten Schieferkalken	h.	s.
6. *Limnaeus subovatus* HARTM. (SANDB. S. 453, T. 21/6—6 a.)	15 : 22 mm s. h. (schwarz)	h. (weiß)	h	s.
7. *Limnaeus pachygaster* THOMÄ (SANDB. S. 494. Taf. 25/13.)	—	n. h. (18 : 22 mm	-	—
8. *Patula gyrorbis* KLEIN . . . (SANDB. S. 454, T. 21/7—7 b.)	1 Ex.	—	—	—
9. *Patula disculus* A. BRAUN . (SANDB. S. 373, T. 22/12-12 c.)	1 Ex.		—	—
10. *Clausilia antiqua* SCHÜBLER (SANDB. S. 460, T. 21/14-14 a.)	—	n. h. (7 Bruchst.)		—
11. *Clausilia Escheri* C. MAYER (SANDB. S. 461, Taf. 21/3.)	s. s. 1 Ex.	n. h. (13 Bruchst.)	-	—
12. *Clausilia suevica* SANDB. . . (SANDB. S. 461, Taf. 29/18.)	s. 6 Bruchst.	s. s. (2 Bruchst.)	—	—
13. *Archaeozonites subverticillus* SANDB. . . . . (SA. S. 462 u. 403., T. 21/16)	h.	n. h. (6 Ex.)	—	—
14. *Archaeozonites subangulosus* BENZ . . . . (SANDB. S. 463, T. 21/15-15 a.)	z. h.	n. h. (3 Ex.)	—	—
15. *Glandina inflata* REUSS . . (SANDB. S. 464, T. 21/18-18 b.)	n. h.	n. h.	z. h.	—
16. *Cyclostomus conicus* (s. *Tudora conica* KLEIN) . . . . (SANDB. S. 607, T. 29/34-34 b.)	h.	h.	—	—
17. *Pomatias Rubeschi* (s. *Euchilus (?) Rubeschi*) REUSS . . (SANDB. S. 423. Taf. 24/31.)		—	: (größte Breite) s. h. 3 : 5,8 mm	

[1] h = häufig; n. h., s. h., z. h. = nicht, sehr, ziemlich häufig; s. = selten.
[2] Höhe des letzten Umgangs: Gesamthöhe: größte Breite.

	Bituminöse Kalke beim Schiff	Pisolithische Kalke vom Galgenberg und von Hausen	Kreideartige Kalke	Sand und Mergel
18. *Acicula limbata* REUSS . . . (SANDB. p. 410, Taf. 24/30.)	—	—	h.	
19. *Helix rugulosa* v. MARTENS (SANDB. S. 381, T. 21/11 etc.)	h.	h.		
20. *Hel. crepidostoma* SANDB. . (SANDB. S. 456, Taf. 21/10.)	s. h.	h.		
21. *Hel. Ramondi* BRONGNIART . (SANDB. S. 382, Taf. 21/12.)	1 Ex. (13:20:21 mm)	s. h. (17.5 : 23.3 : 26.6)	–	
22. *Hel. oxystoma* THOMÄ (meist var. *carinata*) . . . . (SANDB. S. 385, Taf. 22/26.)	s.	s. h.		
23. *Hel. hortulana* THOMÄ . . . (SANDB. S. 384, Taf. 22/25.)	—	1 Ex.		
24. *Hel. Eckingensis* SANDB. . . (SANDB. S. 457, Taf. 29/13.)		(10 : 15 : 21) s. 8 Ex.		
25. *Hel. Ehingensis* KLEIN . . . (SANDB. S. 457, Taf. 29/10.)	h. (in der untersten Bank)	—		
26. *Hel. brachystoma* SANDB. . . (SANDB. S. 458, T. 21/13–13 b.)	—	h. (in den ziegelroten Mergeln)	s. h.	
27. *Hel. sublenticula* SANDB. . . (SANDB. S. 379, Taf. 22/20.)	—	(4 Ex.) s. (4.5 : 10.3)		
28. *Hel. sublenticula* SANDB. var.	—	(7 Ex.) s. (4 : 7,5)		
29. *Hel. obtusecarinata* SANDB. . (SANDB. S. 430, Taf. 24/9.)	—	1 Ex. (5,5 : 8,5 : 12)		
30. *Hel. expansilabris* SANDB. . (SANDB. S. 386, Taf. 22/24.)	—	1 Ex. (10 : 15,8 : 19)	—	
31. *Hel. homalospira* REUSS . . (SANDB. S. 429, Taf. 24/6.)	–	1 Ex. (4,3 : 6,2 : 10)		
32. *Hel. leptolema* A. BRAUN. var. *subapicalis* . . . . (SANDB. p. 380, Taf. 21/8.)	—	s. (6 : 7,5 : 12)		
33. *Strophostoma tricarinatum* BRAUN . . . . (SANDB. S. 414, T. 23/31–31 b.)	—	s. s. (2 Ex.)		
34. *Chara* sp.?	s. h.	h. } im Pflanzenkalk (Bachhalde)		—
35. *Cyperus* sp.?	—	h. } im Pflanzenkalk (Bachhalde)	—	—
36. *Pholas tenuis*	1 Ex.	1 Ex.		

(II. Abt.) habe ich 1 Exemplar und im (Kollegienbruch) *Sylvana*-Kalk am Stoffelberg, bei Kirchen und auch im Schweizer Jura bei Le Locle einige Exemplare gefunden, deren Bestimmung auch H. Prof. KOKEN bestätigte. Die II. Abteilung ist verhältnismäßig arten- und individuenreich; in der Tabelle habe ich vorläufig 28 Arten verzeichnet. Leitend für die Abteilung ist *Helix Ramondi*, die massenhaft vorkommt. Am Schiff (I. Abt.) dagegen habe ich und meine Schüler bei zweijährigem Suchen nur wenige Exemplare gefunden, die überdies alle kleiner sind als die typischen Formen in der II. Abt. am Galgenberg, bei der Steigmühle und an der Donauhalde.

Nur auf die II. Abteilung sind beschränkt *Helix sublenticula* SANDB., *Planorbis crassus*[1] und *Strophostoma tricarinatum*. Sehr häufig ist *Helix oxystoma*, deren Form und Größe sehr variabel ist. Charakteristisch zugleich für die III. Abteilung ist *Helix brachystoma*.

7 Arten der Abteilung kommen auch im Mainzer Becken vor.

Die III. Abteilung ist ausgezeichnet durch die kreidigen Schalen der Schnecken, von denen *Helix brachystoma*, *Euchilus gracile* und *Pomatias Rubeschi* alle übrigen Arten an Zahl überwiegen. Auffallend ist das vollständige Fehlen von *Helix rugulosa* und *Helix Ramondi*.

Die IV. Abteilung ist überwiegend petrefaktenleer. Nur die rote Kalkschieferbank enthält Limnäen und *Planorbis declivis*.

Die Zusammenfassung der Beobachtungen ergibt, daß man die untere Süßwassermolasse in 4 mehr oder weniger scharf geschiedene Abteilungen zerlegen kann.

Die älteste oder I. Abteilung möchte ich nach ihrer Leitschnecke, der *Helix Ehingensis*, die *Ehingensis*-Schicht nennen.

Die II. Abteilung bezeichnet man am besten nach der jedermann sofort in die Augen fallenden großen Schnecke, *Helix Ramondi* als *Ramondi*-Schicht.

Der III. Abteilung könnte man den Namen *Euchilus*- oder *Pomatias*-Schicht geben.

Der IV. Abteilung, die größtenteils petrefaktenleere Sande und Mergel enthält und jedenfalls südlich Altbierlingen nur aus Sanden, Sandsteinen und Mergeln besteht, die nach Süden große Mächtigkeit gewinnen, beläßt man am besten die Bezeichnung „untere Süßwassersande".

[1] *Planorbis crassus* M. DE SERRES ist kaum zu unterscheiden von *Planorbis sansaniensis* NOULET, von dem Sandberger, l. c. S. 541, die Höhe zu 9 mm und den Durchmesser zu 24 mm wiedergibt, Maße, die bei vielen Exemplaren stimmen würden.

Blatt Ehingen der geologischen Karte von Württemberg (Maßstab 1 : 50000) gibt ein ziemlich unklares Bild der unteren Süßwassermolasse, indem sie alle aus Letten, Sanden oder Mergeln bestehenden Zwischenschichten mit dem gleichen Zeichen (Tb_1) und derselben grünen Farbe bezeichnet, wie die Glimmersande, Sande und Sandmergel der eigentlichen Süßwassersande der IV. Abteilung. Neben der sandig-mergeligen Fazies (= Tb_1) verzeichnet die Karte die kalkige Fazies (= Tk_1). Diese Zweiteilung entspricht nicht der Gliederung der unteren Süßwassermolasse, da die sandig-mergeligen Zwischenschichten wie auch die Kalkbänke untereinander verschieden sind, sowohl in petrographischer Hinsicht als in ihrer Fossilführung.

Dr. ENGEL [1] gliedert das Untermiocän im Anschluß an Dr. MILLER und Prof. SANDBERGER in 3 Abteilungen:

I. Unteres Untermiocän: *Rugulosa*-Kalk: *Helix rugulosa, Ramondi, oxystoma* etc.

II. Mittleres Untermiocän: 1. *Planorbis*-Schiefer und Öpfinger-Schichten, 2. Pflanzenkalk von Ringingen, Dietingen etc.

III. Oberes Untermiocän: *Crepidostoma*-Kalk: Kreideschichten von Thalfingen etc.: *Helix crepidostoma.*

Diese 3 Abteilungen stimmen wohl im allgemeinen mit den 3 unteren Abteilungen meiner Einteilung überein, dagegen halte ich die *Hel. rugulosa* und *Hel. crepidostoma* wenigstens für die Ehinger Gegend für keine unterscheidenden Leitfossilien, da hier *Hel. crepidostoma* schon in den beiden unteren Schichten vorkommt.

Ich habe im Obigen die Verhältnisse der unteren Süßwassermolasse auf der Hochfläche von Stetten, westlich Ehingen, nur kurz berührt, da sie nach Norden mit den höheren miocänen Schichten am Landgericht nicht in Zusammenhang steht. Die Beziehung des Mittelmiocän zum Untermiocän ist durch den Nachweis der untermiocänen Kieselschiefer am Landgericht wie am Hochsträß außer Frage gestellt.

IV. Die Meeresmolasse (Tm und Tgs).

Das Liegende der marinen Schichten wird teils von der unteren Süßwassermolasse, teils von dem obersten Weißen Jura gebildet. Schon früher haben Dr. MILLER [2] bei Blienshofen und

[1] Dr. Th. Engel, Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 1896. p. 367.

[2] Dr. K. Miller, Das Tertiär am Hochsträß, diese Jahresh. 1871.

Dr. PROBST[1] bei Ingerkingen die Überlagerung des unteren Süßwassersandes durch das Marin nachgewiesen. Ich habe durch Bohrung in der Sandgrube bei Hausen meine Vermutung bestätigt gefunden, daß die Kieselschiefer das Liegende der Meeressande bilden; während ich dagegen vermutet hatte, daß diese Schiefer mit den darunter liegenden schwarzen Letten eine Zwischenschicht innerhalb der untersten Lagen der Meeressande seien, fand ich bei der Bohrung, daß sie von den oben erwähnten dichten gefleckten Kalken der II. Abteilung unterteuft sind.

Ich fasse kurz folgendes zusammen:

1. die Meeresmolasse liegt auf der Linie Hausen—Schwörzkirch wohl in ihrem ganzen Verlauf auf unterer Süßwassermolasse. 2. An der Höhe Altheim—Ringingen[2] keilen sich die unteren Süßwasserkalke gegen Norden aus und bilden nur am Südrand der Anhöhe das Liegende, so daß die Meeressande im Norden auf dem Weißen Jura übergreifen. 3. Am Landgericht und Stoffelberg finden sich nur einzelne inselförmige Flecken der unteren Süßwassermolasse als Liegendes der Meeressande und zwar beim Ziegelhof, an der Viehweide, bei Mochental und in Reichenstein[3].

Die Höhenlage des Marins: Am Hochsträß unterscheide ich die zwei Linien Grimmelfingen—Ringingen—Altheim und Oberdischingen—Pfraunstetten—Hausen.

Auf der ersteren steigt die Höhenlage von etwa 535 bis 590, auf der letzteren von etwa 550 auf 583. Da wo die beiden Linien sich nähern, also zwischen Ringingen und Pfraunstetten zeigen sich eigentümliche Höhenunterschiede. In der Mulde südlich Ringingen liegen die Graupensande zwischen 570 und 578 m, und in der etwa 1 km entfernten Sandgrube bei Pfraunstetten ist die Höhenlage 580 bis 590 m. Die Höhenunterschiede der Sande an ganz nahe gelegenen Punkten weisen schon darauf hin, daß tektonische Störungen

[1] Dr. Probst, diese Jahresh. 1894.

[2] Aus dem obigen geht hervor, daß es durchaus unrichtig ist, wenn die Herren Mahler und Müller (diese Jahresh. 1907. S. 373) glauben, die Turritellenplatte und die Grimmelfinger Sande gehören dann demselben Horizonte an, wenn sie „dieselbe Bank des unteren Süßwasserkalks als Unterlage besitzen". Sie hätten bedenken sollen, daß die Süßwasser- und Meeresmolasse naturgemäß diskordant gelagert sein müssen und daß deshalb die Meeresmolasse senkrecht zur Streichrichtung wechselnde Unterlage besitzen muß.

[3] Nach der geol. Karte, Bl. Ehingen 550—56 m NN. Regelmann, Normalnullhöhen in Württemberg, Donaukreis, Heft 3 S. 30 gibt bei Oberdischingen (Hölzeräcker) noch in 542,9 m Höhe Graupensand an.

vorliegen. Diese Annahme wird durch die verschiedene Neigung der Schichten bestätigt. Das Gefälle nimmt von Osten nach Westen ab: es beträgt bei Eggingen ca. 21°, zwischen Eggingen und Ringingen (2,5 km von Eggingen entfernt) etwa 13° und bei Ringingen etwa 11° gegen SSW. In der Talmulde bei Altheim herrscht annähernd horizontale Lagerung, ebenso bei Hausen. Bei Pfraunstetten, in der oben erwähnten Grube, die am Nordabhang des Höhenrückens Hausen—Pfraunstetten—Oberdischingen liegt, ist das Gefälle 11° gegen NNO.

Von der Tektonik des Hochsträß habe ich mir folgendes Bild gemacht: Der Höhenrücken Hausen—Pfraunstetten blieb in relativ ungestörter Lagerung; längs seines Südrands fand die oben erwähnte Abknickung zur Donau statt; längs seines Nordabhangs zieht sich eine Verwerfungsspalte hin, längs der eine Scholle um etwa 10 m abbrach. Ebenso zieht sich längs der Linie Kuhberg—Eggingen eine Verwerfung, parallel der noch mehrere stufenförmige Abbrüche stattgefunden haben. Die Neigung der Schollen nimmt gegen die Senkungsmulde hin ab und ist in der Muldenachse gleich Null. Für stufenförmigen Abbruch sprechen die parallel verlaufenden Mulden und Terrainwälle zwischen Eggingen und Ringingen und die geologischen Verhältnisse von Einsingen bis auf den Kuhberg. Auf diese werde ich weiter unten näher eingehen.

Am Landgericht und Stoffelberg treten die Meeressande nur im Westen, Süden und Osten des Höhenzugs auf. Ihre untere Höhengrenze zeigt einige Abweichungen, da an manchen Stellen Weißjurakuppen in das Marin hineinragen. Für ihre Höhenlagen seien folgende Zahlen angegeben: Am Ziegelhof 597—609 m, an der Viehweide 600—611,5 m, östlich Mühlen 604—610,7 m, Kirchen 587,8—596,7 m, bei Mochental ca. 592,5 m, bei Lauterach[1] 580 bis 588 m![2] Aus diesen Zahlen ergibt sich eine Streichrichtung[3]

---

[1] Sohle der Sandgrube nach Rechnungsrat Regelmann, Höhenbestimmungen XX. 584,36 etc.

[2] Bei Emeringen liegen die Meeressande (563—74 m XX.) etwa 30 m tiefer als um den Hochberg bei Reichenstein (592—600 m), dessen nächst gelegenes Vorkommen kaum 1 km von dem Emerkinger Vorkommen entfernt ist. Es liegt also zwischen Hochberg und Emerberg eine tektonische Störung vor. Diese Annahme ist ziemlich wahrscheinlich gemacht, da ich inzwischen gefunden habe, daß am SW.-Abhang des Emerbergs die marinen Sande zwischen 580 und 588 m Höhe liegen.

[3] Die Streichlinien wurden in Ermanglung von Höhenkurvenkarten folgendermaßen konstruiert (ich bemerke zum voraus, daß zur Anwendbarkeit der

im Sinn N. ca. 66° O. und ein Gefälle von $1\frac{1}{3}$ ‰. Legt man $1\frac{1}{3}$ ‰ Gefälle zugrunde, so würden die Meeressande bei Altsteußlingen auf 621,1—631,1 m. und die brackischen Schichten etwa bis 641 m heraufreichen. Da aber der obere Weiße Jura am Nordrand des Stoffelbergs und Landgerichts durchschnittlich 660 m hoch liegt, so kann man von vorn herein kein Marin und sehr wahrscheinlich erst in einiger Entfernung albeinwärts die brackischen Schichten erwarten. Jenes bestätigt sich durch die Beobachtung. Bei Altsteußlingen treten die Mergel und Sande (II. Abt.) oder aber die oberen Schichten des unteren Kalks (I. Abt.) des *Sylvana*-Horizonts über den oberen Weißen Jura zutage, wie auch die geologische Karte vermuten läßt. Auch die Letten, Mergel und Sande, die die Karte längs des Abhangs südlich und westlich des Altsteußlinger Riedes als brackische Schichten (Tb_2) bezeichnet, sind nur die westliche Fortsetzung der oben genannten mergelig-sandigen Fazies des *Sylvana*-Kalks. Die lettigen Zwischenschichten dieser letzteren (in der Karte mit Tb_3 bezeichnet) haben zwar große Ähnlichkeit mit den Kirchberger Schichten (Tb_2), aber es fehlen die für diese charakteristischen Leitfossilien: die Dreissenien, Cardien, Neritinen. Anderseits stimmt ihre petrographische Beschaffenheit und Höhenlage mit den Mergeln des *Sylvana*-Horizonts bei Mundingen u. a. O. überein.

Ferner sind die unteren Süßwassersande (Tb_1), die die Karte direkt im Anschluß an diesen Horizont zwischen 663 und 670 m NN. bei Dächingen verzeichnet, wohl nichts anderes als Glimmersande, die durch Verwitterung aus den graugrünen, wenig plastischen Glimmersanden des *Sylvana*-Horizonts hervorgegangen sind. Der Ver-

Konstruktion ebene Begrenzungsflächen vorausgesetzt sind): Angenommen A, B und C seien drei Punkte einer Grenzschicht; ihre Höhen seien 505 m, 510 und 500 m, dann würde eine Streichlinie, die durch A gehen soll, in ihrer Richtung durch Punkt D bestimmt sein, wobei BD = DC; oder eine Streichlinie durch C würde durch E gehen, wobei BA = AE; denn die Höhenlage irgend eines Punkts einer Geraden kann berechnet werden, wenn ich diejenige von zwei Punkten dieser Geraden kenne. Ist b die Höhe von B, c die von C und y die von D, ist ferner BD = x und BC = s, so ergibt sich $x : s = (x - b) : (c - b)$ oder $x = \frac{s \cdot (y - b)}{c - b}$; angewendet auf das obige Beispiel $x = \frac{1 \cdot -5}{-10} = \frac{1}{2}$, d. h. $DB = \frac{CB}{2}$ oder DB = DC. Ist anderseits die Entfernung x gegeben, so kann die Höhe y bestimmt werden: $y = b + \frac{x \cdot (c - b)}{s}$.

witterungsprozeß ist in der Sandgrube (NN. 687 m) am Waldrand südlich Dächingen zu beobachten.

Die Profile geben nachstehendes Bild der Meeresmolasse:

1. In der Sandgrube, die in der Talmulde zwischen Altheim und Ringingen liegt, haben die Sande 8 m Mächtigkeit (NN. 574—582 m). Sie sind zwischen den parallelen Schichtflächen diskordant, zu diesen aber unter sich parallel geschichtet. Diese Schichtung rührt wohl teils von regelmäßigen Strömungen, wie sie Ebbe und Flut mit sich bringen, teils von der Brandung her.

2. Die weithin sichtbare Sandgrube im „Gries“ bei Hausen ob Allmendingen (cfr. Profil A und B) weist folgendes Profil auf:

1.	NN. 582,5 m	W. J. ε-ähnliche Süßwasserkalke (II. Abt.).
2.	15—20 cm	blauschwarze plastische Lehme mit zahlreichen braunen Schneckenschalentrümmern.
3.	10—15 „	Kieselschiefer.
4.	30 cm	rostrot gefärbte grobe Sande.
5.	1,2—1,4 m	glimmerreiche, weiße Sande mit einzelnen dünnen Kaolinschmitzen und großen rostgelben Flecken, in denen die sonst lockeren Sande durch Eisenoxyd zu einem lockeren Sandstein verbunden sind.
6.	1,2—1,5 „	grober Sand mit dünnen tonigen Zwischenlagen, die nach Regentagen als parallele Streifen hervorragen, während die lockeren Grobsande ausgewaschen wurden.
7.		hellgelbe lose Glimmersande[1]; in der Grube nur noch 0,5 m mächtig aufgeschlossen. — Daraus besteht der Ackerboden gegen das Dorf hin, dessen Keller an der Anhöhe in diesen Sand gegraben sind.
8.	NN. 586.	Jüngerer Deckenschotter (m).

Bezüglich der Lagerung fällt auf, daß die Sande von vertikalen Spalten durchzogen sind; auch das Liegende ist von Spalten durchzogen, wenigstens stieß ich beim Bohren auf Spalten, die anscheinend in derselben Richtung verlaufen.

3. Am Ziegelhof ruhen die marinen Grobsande, wie oben angeführt, auf Kieselschiefern (NN. 597 m); die Grobsande bedecken in großer Menge die Felder vom Südrand des Obstgartens bis in die Nähe der Häuser. Die Quellenfassung in dem Acker zwischen dem Obstgarten und der Münsinger Straße liegt sehr wahrscheinlich in dem schwarzblauen Ton unter dem Kieselschiefer, von dem bei

[1] Nach den Beobachtungen, die ich seither in der Nähe des Grimmelfinger Vorkommens gemacht habe, bin ich im Zweifel, ob diese feinen Sande nicht zu den brackischen Schichten zu rechnen sind.

der Herstellung der Leitung viel Material zutage gefördert wurde. Man findet Stücke, die mit einem aus Graupensand bestehenden Konglomerat verkittet sind. Die Kieselschiefer dieses Fundplatzes zeichnen sich durch die zahlreichen Abdrücke von Pflanzen-Stengeln aus.

Östlich der Münsinger Straße bis zur Lehmgrube rechts unter der Straße werden die Graupensande spärlicher und liegen an der Basis des Lößlehms mit Feuersteinen und zahllosen Stielgliedern von Apiocriniten[1], Pentacriniten und wenigen Eugeniacriniten und *Cidaris*-Stacheln zusammen. Die Petrefakten zeigen keine oder nur geringe Spuren von Abrollung[2].

4. Weiter nach Westen treten die marinen Sande bei der Viehweide als rostgelbe tonige Glimmersande mit zahlreichen Eisenoxydkonkretionen direkt auf dem Weißen Jura auf. Die tonigen Sande bilden für die Maulwürfe einen günstigen Boden zum graben. Die aufgeworfenen Erdhäufen geben die untere Grenze der marinen Sande deutlich zu erkennen[3].

Das vereinigte Profil vom Ziegelhof und der Viehweide zeigt folgende Gliederung:

1. XX. 597 m Kieselschiefer und Grobsande am Ziegelhof.

2. 3 m XX. (599—602) rostgelbe tonige Glimmersande auf W. J. ε an der Viehweide.
3. 602,5 m plattige weiße Sandsteine mit kalkigem Bindemittel: eine Terrasse bildend. (Hohlweg an der Viehweide.)
4. 605,5—606,5 m grünlichweiße plastische Sande, 10 cm oben rostgelb verwittert.

Sandgrube:

5. 606,5—607,5 „ rot gebänderte und gefleckte weiße Sande von geringer Plastizität.
6. 607,5—608 „ zwei Bänkchen rostroten bis dunkel ziegelroten, glimmerhaltigen Sandsteins mit Eisenoxyd als Bindemittel.
7. 608—611 „ hell rostgelbe lehmige Glimmersande mit vielen Eisenoxydkonkretionen.

[1] Es sind *Apiocrinites mespiliformis, Pentacrinites Sigmaringensis, Eugeniacrinites Hoferi, Pentacrinus oxyscalaris* und *Cidaris digitalis*.

[2] Ähnliches berichten Zittel und Vogelsang „Geol. Beschreibung d. Sektionen Möhringen und Mößkirch“ 1867 von dem Vorkommen von Heudorf.

[3] An der Grenze der brackischen Lehme gegen die *Sylvana*-Kalke, wie in der mergeligen Fazies des *Sylvana*-Horizonts sind die Maulwurfshäufen besonders in Wäldern gute Hilfsmittel zum Auffinden der Schichtgrenzen.

(Tb$_2$) brackische Schichten (stellenweise aufgeschlossen)	8. 611,5 m blaugraue Letten und grobe Mergel. Wasserhorizont (Dreissenien, Cardien).
	9. 614 „ glimmerreiche Sande.
	10. 616,5 „ weißer, ungeschichteter, glimmerarmer Sandstein.

Von der Sandgrube, die am SO.-Rand der Ehinger Jungviehweide liegt, führt ein Waldweg in westlicher Richtung. Derselbe ist mit dem oben erwähnten dunkelroten Sandstein, der feinkörnig ist oder in Verbindung mit den Grobquarzen konglomeratisch wird, beschottert. Links des Wegs besteht der Boden aus Glimmersanden, Graupensanden und konglomeratischen Sandsteinen. In derselben Höhenlage (NN. 599—611 m) streichen die Schichten unter beständigem Wechsel von feinen und groben Sanden nach Westen weiter. Der Waldteil unterhalb des Gesundheitsbrünnele zeigt das gleiche Profil wie die Grube an der Viehweide.

F. Schalch [1] hat einige Vorkommen der Meeresmolasse bei Schaffhausen beschrieben, die mit dem obigen sehr viele Ähnlichkeit haben, wie ich mich persönlich überzeugt habe. Es sind dieselben grünlichweißen oder rostgelben Sande: jene haben ihre Färbung von Eisenoxydul und enthalten bei Lohn links der Straße nach Opfertshofen Bitumen; diese enthalten Eisenoxydkonkretionen und sekundäre Sandsteinbildungen wie bei uns. Die Lehmgrube rechts der Straße von Lohn nach Opfertshofen enthält nur hellrote Sandsteinplatten in dem rostroten Lehm, dagegen habe ich bei Büttenhardt Bruchstücke eines dunkelroten Sandsteins gefunden, der nicht von den am Emerberg, Landgericht und Hochsträß gefundenen zu unterscheiden ist. Folgendes ist nach F. Schalch (Prof. 2. l. c.) das Profil der rechts der Straße Lohn—Opfertshofen gelegenen Grube:

1. Vegetation und Humus.
2. 1,5 m lehmige, kalkfreie Sande, reich an nuß- bis kopfgroßen, vorherrschend aus Quarzit bestehenden Geschieben.
3. 0,08 m schmutziggelber, äußerst feinsandiger Lehm mit zahlreichen eingestreuten winzigen Glimmerschüppchen.
4. 2 m gelber, glimmerreicher, etwas toniger Sand, braust gar nicht mit Säuren, führt stellenweise dieselben Geschiebe, wie die hangenden Schichten.

Auffallend ist es, daß F. Schalch die sekundären Sandsteinbildungen nicht erwähnt, die in der oberen Grube rechts der Straße sich finden. Vielleicht war diese im Jahre 1881 noch nicht eröffnet.

[1] F. Schalch, Über einige Tertiärbildungen der Umgebung von Schaffhausen. N. Jahrb. f. Min. etc. 1881. II. Bd.

In der jetzt verlassenen tiefer liegenden Grube kommen meines Wissens diese Sandsteinbildungen nicht vor.

Aus der guten Übereinstimmung der marinen Bildungen bei Schaffhausen einerseits und am Landgericht und Hochsträß anderseits darf man wohl auf analoge Bildungsweise schließen.

Verfolgen wir das Marin am Südabhang des Landgerichts vom Gesundheitsbrünnele weiter nach Westen, so finden wir überall denselben Wechsel von feinen und groben Sanden in fortlaufender Linie längs der Schlechtenfelder [1] Halde und weiter in den Taleinschnitten bei Mühlen und Kirchen. Schwieriger wird der Nachweis in den Wäldern bei Schloß Mochental [2]; ich habe dort ihr Vorhandensein wohl an einzelnen Punkten, aber nicht Schritt für Schritt nachgewiesen. Da sich die schönen Aufschlüsse bei Lauterach anschließen, so wäre dieser Nachweis ziemlich belanglos.

In der alten Grube bei Lauterach besteht der untere Teil des Aufschlusses aus Meeressanden, der obere aus brackischen Lehmen. Verbinde ich die Aufschlüsse in den beiden Sandgruben mit dem am Wasserreservoir, so ergibt sich folgendes Profil:

Tb_2 (brackische Schicht):

1. Humus; Wasserhorizont, Quelle. — NN. 590 m.
2. 1,2 m graubraune Lehme mit Dreissenien und Limnäen (sp. ?), darunter 15—20 cm kreidige Kalkansammlungen.
3. 0,7 m dichter, grauer bis schmutzigbrauner Lehm (Wasserhorizont). — NN. 588 m.

Tm (Tgs):

4. 0,03—0,08 m hellbrauner Sandstein.
5. 0,1 —0,15 m hellgrauer Lehm.
6. 0,1 m hellgelber bis brauner konglomeratischer Sandstein.
7. ca. 5,5 m eigentümlich wellenförmig geschichtete, abwechselnd grobe und feine Sande.

Tk_1 (?):

8. ca. 2 m glimmerreiche Sande und Sandsteine [3].
9. W. J. ζ. — NN. 580 m.

[1] Die ebene Terrasse (NN. ca. 590 m) unterhalb der marinen Sande ist bedeckt mit jaspisähnlichen, gelben Hornsteinen und grauen Feuersteinen, die in blaugraue bis grünlich glänzende Chalcedone übergehen. Sie sind an Umfang mehrere Millimeter tief zu weißem Kieselmehl zersetzt. Nicht selten findet man weiße Graupensande, die offenbar dem Marin entstammen, in Löchern und Spalten der Hornsteine mit diesen verkittet; s. auch Zittel und Vogelsang, l. c. S. 35.

[2] Bl. Ehingen der geol. Karte verzeichnet zwischen Mochental und Kirchen irrtümlicherweise keine Meeressande; und doch fördern die Maulwürfe in ihren Aufschüttungen rostrote lehmige Sande und Graupensande zutage.

[3] Diese losen Sande und Sandsteine entstehen nach meinen neueren Beobachtungen durch Verwitterung aus sehr harten dunklen Sandsteinen mit

Zusammenfassung:

1. Die sogen. Grimmelfinger Sande kommen vor von Grimmelfingen bis zum Teutschbuch nördlich Riedlingen.

2. Das Marin ist am Südrand der Alb noch entwickelt als Sande und Sandsteine mit *Ostraea crassissima*, als Bryozoensande, als Turritellenkalke oder Grobkalke und endlich als Juranagelfluhe. Abgesehen von dem berühmten Vorkommen der Turritellenplatte bei Ermingen fehlen diese Faziesbildungen in dem hier zu behandelnden Gebiet.

3. Die Grimmelfinger Sande liegen meist nicht mehr in ursprünglicher horizontaler Lagerung, sondern haben tektonische Störungen erlitten. — Jedoch sind sie nicht sekundär durch Flüsse etwa umgelagert worden; denn die gleichmäßige Korngröße mächtiger Schichten, ferner die von der typischen Struktur von Flußablagerungen abweichende diskordante Schichtung sprechen für unveränderte Ablagerung an der Küste bei geringer Meerestiefe.

Die Grobsande wurden in geringer Tiefe, die feineren Sande in größerer, aber nicht in über 70 m Tiefe abgelagert.

4. Die Turritellenkalke kamen in größerer Tiefe[1] als die Grobsande zur Ablagerung, sofern aus den Lebensbedingungen der jetzt lebenden Turritellen Analogieschlüsse auf die der früheren gezogen werden dürfen, d. h. diese beiden Faziesformen gehören aber nicht bloß zu verschiedenen Tiefenregionen, sondern sind auch nicht gleichzeitig zur Ablagerung gekommen. Es finden sich zwar Trümmer von Turritellen in den Grobsanden bei Blienshofen, aber diese sind beim Rückzug des Meeres in den Sand hineingespült worden. Der Grimmelfinger Sand wurde kurz vor der beginnenden Aussüßung an der Küste abgesetzt. — Denn die Brackwassermolasse liegt, wo sie am Albrand das Marin überlagert, nicht auf Turritellenkalk[2], sondern auf Grimmelfinger Sanden. Außer-

kalkigem Bindemittel. — Ihre Stellung ist nicht ganz klar. Vermutlich gehören sie zur unteren Süßwassermolasse.

[1] Mahler und Müller, Diese Jahresh. 1907, S. 376, meinen, daß „das Marin an beiden Stellen (bei Ermingen und Grimmelfingen) auf demselben Niveau gleichzeitig abgelagert wurde“.

[2] Es ist eine unbewiesene Vermutung, wenn Müller und Mahler (l. c S. 370) schreiben: „Zweifellos war damals die Brackwasserschicht über der Turri-

dem liegen die Bänke mit den groben Sanden, wo immer beide Formen entwickelt sind, über den feinen Sanden. Diese wurden in größerer Tiefe als jene abgelagert: also ist das Meer im Rückzug begriffen.

Daher dürfen auch nicht die Höhendifferenzen der Turritellenplatte bei Ermingen und der Sande bei Grimmelfingen als Maßstab für die Sprunghöhe einer dazwischen gelegenen Verwerfung[1] angesehen werden.

Nach Ansicht der Herren MÜLLER und MAHLER „stellt jedoch die nähere Untersuchung die Identität der beiden Ablagerungen außer Frage, denn beide zeigen dieselben Graupenkörner, in beiden kommen, wenn auch in verschiedener Häufigkeit, dieselben Petrefakten vor, und auch die Grimmelfinger Sande finden sich an einer Stelle zu einem ziemlich harten Sandstein verkittet“[2].

Bei näherer Untersuchung hätte es nicht entgehen können, daß die Turritellenkalke vorwiegend feinkörnige Quarze aufweisen, und daß die Grimmelfinger Sande nur wenige Trümmerstücke von Turritellen enthalten; daß die Grimmelfinger Sande irgendwo[3] zu „ziemlich hartem Sandstein verkittet“ sind, spricht nicht für ihre Identität mit der Turritellenschicht, wenn nicht Näheres über seine Zusammensetzung und Lage angegeben wird.

5. Das Marin ist jünger als die untere Süßwassermolasse, die, wie für einige Punkte neu nachgewiesen wurde, teilweise das Liegende des Marins bildet.

6. Da wo der obere Weiße Jura das Liegende bildet, kommt es gern zu Ansammlungen von Feuersteinen mit oder ohne Bohnerzbildungen. Bildungen dieser Art werden beschrieben vom Klettgau[4] und vom Hegau. An manchen Stellen bilden die Bohnerze mit den Quarzen Konglomerate (Heudorf), wobei Eisenoxyd das Bindemittel abgibt.

7. Bezüglich der Art der Gerölle und ihrer Herkunft verweise ich auf die oben angeführte Arbeit von SCHALCH und die Beschreibungen der geologischen Karten Bl. Ehingen, Blaubeuren und Ulm.

tellenplatte ausgebreitet und diese bedeckte das ganze Hochsträß und wahrscheinlich lag über dem Brackischen auch noch oberer Süßwasserkalk.“

[1] Die tektonischen Störungen am Kuhberg sollen weiter unten behandelt werden.

[2] Diese Jahresh. 1907. S. 378.

[3] l. c. S. 378.

[4] Würtemberger, Die Tertiärformation des Klettgaus.

8. An allen Fundpunkten fällt das Fehlen von kohlensaurem Kalk in den marinen Sanden auf. Untersucht man die Sandsteinbildungen, so findet man, daß die dunkelroten[1] Sandsteine und Konglomerate immer frei von Kalk sind. Je heller die Farbe der Sandsteine ist, um so größer ist ihr Kalkgehalt. Bei den grauweißen Sandsteinen ist fast ausschließlich kohlensaurer Kalk das Bindemittel, bei den dunkelroten besteht es aus wenig Kieselsäure und viel Eisenoxyd. Dazwischen gibt es Mittelstufen.

An Stellen, wo der Sand rostfarbig ist, beobachtet man immer, daß er nicht so locker ist als der rein weiße Sand. Die weiße Sandsteinbank in den untersten Schichten der Meeressande kann dadurch von den ebenfalls grauweißen bis grünlichweißen Sandsteinen und Sandmergeln der oberen Abteilung der Brackischen Schichten unterschieden werden, daß jene reich an großen Glimmerblättchen und deshalb zur Bildung feiner Schichten geneigt sind, während die brackischen Sandsteine und Sandmergel glimmerarm und deshalb weniger deutlich geschichtet sind.

9. Die marinen Schichten des Landgerichts entsprechen denen von Stetten, Lohn und Büttenhardt der Zeit und teilweise auch der Art der Bildung nach.

10. In den Nebentälern des Schmiechtals findet man in entsprechender Meereshöhe Spuren des alten Tertiärmeeres in Form von Graupensanden und braunrotem Sandstein, z. B. am Maisenberg in ca. 609 m Höhe; diese Vorkommnisse sind in der geolog. Karte, Blatt Blaubeuren, nicht angedeutet; vielleicht ist es nur angeschwemmtes Material.

11. Auf Bl. Ehingen der geolog. Karte ist das Marin gegen Osten irrtümlicherweise nur bis zur Viehweide eingezeichnet, während es sich gegen Osten unter dem Ziegelhof hin bis zur Talmulde rechts der Münsinger Straße hinzieht.

12. Das Hangende[2] des Marins besteht, soweit es noch nicht denudiert ist, meist aus Brackwassermolasse; an einzelnen Punkten, so an der Nordseite des Hochbergs, folgt die obere Süßwassermolasse auf das Marin.

[1] Der rote, eisenschüssige grobe Sandstein, den Prof. Dr. Miller (l. c.) bei Steinenfeld fand und den er der Erminger Molasse zurechnet, gehört offenbar hierher.

[2] Die Überlagerung ist direkt zu beobachten in den Aufschlüssen bei Lauterach, Kirchen, an der Ehinger Viehweide, an der Straße von Lauterach

V. Die Kirchberger Schichten (Tb_2).

(cfr. Profil B. C, D u. F.)

Das Verbreitungsgebiet[1] der brackischen oder Kirchberger Schichten, wie sie nach dem klassischen Vorkommen bei Kirchberg a. Iller genannt werden, ist am Hochsträß und Landgericht ungefähr dasselbe wie das des Marins, dessen Hängendes sie bilden. An drei Punkten verzeichnet Bl. Ehingen der geologischen Karte irrtümlicherweise die Mergelsande[2] (Tb_3) der *Sylvana*-Schichten statt der Brackwassermolasse, nämlich am Ziegelhof, bei Lauterach und am Hochberg.

Dies rührt offenbar daher, daß Hildenbrand, der die Karte aufnahm, nicht die charakteristischen Versteinerungen des Horizonts fand, die sich allerdings selten darin befinden, wie ich oben in dem Profil der Lauteracher Sandgrube angab: man findet *Dreissensia claraeformis* und *Limnaeus* (sp. ?). Beim Ziegelhof ist kein Aufschluß vorhanden; aber es ist meines Erachtens kein Grund vorhanden, anzunehmen, daß die fraglichen Lehme, auf denen der Ziegelhof steht, nicht zu der Brackwassermolasse gehören sollten; denn es deutet kein Zeichen darauf hin, daß die Lehme, Mergel und Sande, die an der Viehweide hinter dem Schuppen (NN. 612 m) Bruchstücke von Dreissenien und Cardien enthalten, dort, also einige 100 m vom Ziegelhof entfernt, plötzlich auskeilen und in die Mergel

nach Reichenstein, am SW.-Abhang des Emerbergs und den schon früher bekannten Punkten. Damit ist die eigentümliche Gliederung des schwäbischen Tertiärs, die Dr. Louis Rollier in Zürich aufgestellt hat, hinfällig. Rollier hält nämlich die *Sylvana-*, *Malleolata-*, *Crepidostoma-*, *Rugulosa-* und *Ramondi*-Kalke für gleichzeitig und mittel- und unteroligocän, ferner die Schichten mit *Ostraea crassissima* für Oberoligocän, das Marin auf der Hochfläche der Alb für Untermiocän; die Kalke vom Rieß, Steinheim und Öningen für Obermiocän und endlich die Graupensande für postmiocän.

[1] „Die brackische Schichtenreihe scheint sich auf eine kleine Bucht zwischen Kirchberg, Günzburg und Dillingen zu beschränken. An der Reißenburg bei Günzburg auf meerischer Molasse aufruhend und wieder von der blätterreichen oberen Süßwassermolasse, sogen. Phohsand mit *Unio flabellatus*, *Melania Escheri*, *Chalicomys Eseri*, *Mastodon angustidens* überlagert, läßt sie sich spurenweise selbst bis gegen Schaffhausen verfolgen." Gümbel, Geol. Bayerns. I. Bd. S. 944.

[2] Ich habe schon oben erwähnt, daß Bl. Ehingen der geologischen Karte am Nordabhang des Landgerichts, südlich und westlich des Altsteußlinger Riedes, Brackwassermolasse verzeichnet, wo die sandig-mergelige Fazies des *Sylvana*-Horizonts zutage tritt.

des *Sylvana*-Horizonts übergehen sollten, die viel (ca. 50 m) höher und immer über den Kalkbänken liegen. Ein Irrtum sollte hier um so mehr ausgeschlossen sein, als einige Schritte über dem Ziegelhof bei 619,5 m Höhe die harten Kalke des *Sylvana*-Horizonts einsetzen und eine scharfe Terrainstufe bilden, die von dem Punkt ausgeht, wo die Münsinger Straße in den Wald eintritt und sich dicht über dem Ziegelhof zur Viehweide hinzieht, diese in der unteren Hälfte durchschneidet und auch in den Waldteilen Eschenbach und Oberbuch (Profil C) bis nach Mühlen verfolgt werden kann. Ein weiteres Kennzeichen für diese Schichten sind die beiden Quellhorizonte, denen die meisten Quellen des Gebiets angehören: In der Mulde nördlich der Münsinger Straße und östlich des Ziegelhofs sind zahlreiche Quellen bei NN. 608, 609, 610 und 620 m; in der Viehweide befinden sich Quellen bei NN. 611,2; 611,5 und 617 m. Der Wasserhorizont am Waldrand beim Eschenbach liegt 611 m hoch; für die Quellen unter dem Gesundheitsbrunnen fand ich durchschnittlich 612 m und für diesen selbst 622 m, für die Quelle am Waldrand nördlich Schlechtenfeld 617,5 m; der Feldweg, der von der Quelle nach Mühlen führt, liegt streckenweise im Wasserhorizont. Die Terrainstufe des darüber liegenden *Sylvana*-Kalkes kann nach Westen bis Mochental verfolgt werden (s. Profil D); weiter westlich bis Lauterach verschwindet sie unter dem Gehängeschutt.

Die Höhenlage[1] und Mächtigkeit der brackischen Schichten weisen folgende Ziffern auf:

I. Am Hochsträß:
  1. Kuhberg 27,75 m (NN. 499,85—527,6 m) (s. Profil F).
  2. Altheim 13,5 m (NN. 590—603,5 m[2]).
  3. Bei Schwörzkirch 582,2 (R)—600 m.
  4. Bei Hausen 589,5—609 m (s. Profil B).

II. Am Stoffelberg und Landgericht:
  1. Ziegelhof und Viehweide 611—619 m.
  2. Bergabhang nördlich Schlechtenfeld 610,7—617,5 m (Profil C).
  3. Kirchen 608—615 m.
  4. Lauterach 588—594,5 m.

Aus diesen Daten ergibt sich für den Südrand des Hochsträß durchschnittlich 20 m Mächtigkeit und zwar 18 m bei Schwörzkirch, 19,5 m bei Hausen und nach Prof. Dr. Miller[3] 22,5 m bei Bliens-

[1] Die Schichten haben bei Kirchberg (NN. 483 m) 13 m Mächtigkeit.

[2] Nach Regelmann (R.) (l. c. S. 15) liegt „die Quelle des Gemeindebrunnens im Ort (Grenze zwischen Letten- und *Sylvana*-Kalk)", bei NN. 596 m.

[3] Engel, l. c. S. 384.

hofen. Gegen Norden nimmt die Mächtigkeit rasch ab, so daß sie bei Altheim nur noch 13,5 m beträgt. Am Stoffelberg und Landgericht ist die durchschnittliche Mächtigkeit 7 m. QUENSTEDT gibt in der Beschreibung zu Bl. Ehingen hierfür keine Maße an, während nach Angaben von FRAAS[1] nur eine 2 m mächtige Brackwasserschicht vorhanden wäre.

Die Streichrichtung der Brackwassermolasse verläuft am Hochsträß wie am Landgericht in der Richtung N. 35 O.[2]; während am Hochsträß das Gefälle (0,5°) südöstlich ist, ist es am Landgericht (1,5°) nordwestlich gerichtet.

Die Profile[3] enthalten plastische Tone, Mergel, Glimmersande, glimmerarme graue Sandsteine und Sandmergel, daneben brecciöse Muschelsandsteine und konglomeratische Sandsteine. Ich will hier nur im allgemeinen die Profile geben:

1. An der Viehweide am Stoffelberg: NN. 611—619 m (Mächtigkeit: 8 m).
   1. Letten mit *Dreissensia clavaeformis;*
   2. glimmerführende Sandsteine und Sandmergel mit sehr seltenem *Cardium sociale;*
   3. „Phohsande" (Glimmersande).
   4. Tone und Tonmergel mit *Dreissensia amygdaloides* und *Cardium* sp.?
2. Am Bergabhang nördlich Schlechtenfeld: NN. 610,7—617,5 m (6,8 m).
   1. Letten (blaugrün) mit Dreissenien;
   2. ungeschichteter, glimmerarmer, grünlicher Sandstein;
   3. 5 m Letten.
3. Bei Kirchen: NN. 608—615 m (7 m).
   1. 1 m rötlichgraue, sehr harte Tonmergel.
   2. 0,10 m schwarzgraue, mergelige Breccien aus
      Dreissensia amygdaloides, DUNK.
      „ *clavaeformis*, KRAUSS.
      Cardium sp.?,
      Melanopsis sp.?,
      Neritina sp.?;
   3. 0,7 m Sandletten mit wurmspurenartigen Kalkausscheidungen;
   4. 5,2 m nicht aufgeschlossen.

Nördlich des Landgerichts und Stoffelbergs konnte ich die

[1] Engel, l. c. S. 384.

[2] Die Konstruktion ergab zufällig ganz genaue Übereinstimmung der Streichrichtung. Diese Konstruktionen können nur ein unvollkommenes Bild geben, da es schwer ist, in Karten im Maßstab 1 : 50 000 die Punkte für die Konstruktion genau festzulegen.

[3] Ich sehe davon ab, ein Profil vom Hochsträß wiederzugeben, da Prof. Dr. Miller von Blienshofen ein detailliertes Profil ausgearbeitet hat (cf. Engel, l. c. p. 387).

Kirchberger Schichten nirgends finden, was aus den oben angegebenen Gründen auch nicht zu erwarten war, da die obere Grenze des Weißen Jura dort zwischen 660 und 665 m Höhe liegt; es ist also vollends bei 1,5° nordwestlichem Gefälle der brackischen Schichten undenkbar, daß diese hier zutage treten, es müßte denn eine westöstlich verlaufende Verwerfung angenommen werden. Spuren einer solchen Verwerfung habe ich nicht finden können; denn diese müßte den halbinselförmigen Bergvorsprung des Landgerichts südlich Dächingen, das sogen. Hochdorf, durchschneiden und dort leicht nachzuweisen sein. Nun ist aber die Lagerung von Dächingen bis Kirchen relativ ungestört. Folglich dürfte die schon oben erwähnte Kartierung von brackischen Schichten südlich und westlich des Altsteußlinger Rieds, am Ostabhang des Hochdorfs auf einem Irrtum[1] beruhen.

VI. Der Aufbau des oberen Kuhbergs.

Im Anschluß an die Brackwassermolasse soll der Kuhberg behandelt werden, da dieser Horizont am Kuhberg sehr (27,6 m) mächtig entwickelt ist und die jüngste Tertiärschicht darstellt. Der Aufbau des Kuhbergs ist geeignet, uns Aufschluß über die tektonischen Störungen zu geben, die den südlichen Albrand in der Tertiärzeit betroffen haben.

I. Schichtenfolge.

Besteigt man vom Blautal her — bei Söflingen durchschnittlich 485—490 m hoch — den oberen Kuhberg, so erreicht man bei 515 m Höhe eine mit Diluvialschottern bedeckte Terrasse, die langsam gegen das Fort Gleiselstetten ansteigt. In einiger Entfernung davon findet sich der erste Aufschluß[2] (532,3 m).

Es ist die 5. Schicht des Profils (532,3—535,8 m). Sie besteht aus glimmerhaltigen Mergeln, die zu plastischen Sandletten

[1] Auf Bl. Riedlingen liegt derselbe Irrtum am Emerberg und Teutschbuch vor, wo rings um die Höhenrücken Brackwassermolasse verzeichnet ist, die sich in der Tat nur am Südabhang an einigen Punkten zwischen 580 und 600 m Höhe nachweisen läßt. Es liegt eine Verwechslung mit den schokoladebraunen Mergeln, den Sanden und Sandsteinen des *Sylvana*-Horizonts vor, die rings um die beiden Höhenzüge zutage treten, und zwar in 630—650 m Höhe im Süden und in 660—675 m im Norden derselben.

[2] Ich bemerke, daß dieses Kapitel nachträglich eingeschoben wurde und dem glücklichen Umstand zu verdanken ist, daß bei den im Sommer 1907 in Ulm abgehaltenen Übungen im Festungskrieg zahlreiche Aufschlüsse geschaffen wurden.

verwittern. Darüber lagen blättrige Sandletten, die kalkarm sind und Eisenoxydkonkretionen ausscheiden.

Die 4. Schicht ist 15 m mächtig (535,8—550,8 m).

Die untere Bank: 4b) ist 8 m stark (535.8—543,8 m) und besteht aus: 4,4 m Sandletten und Sandstein,
0,85 „ weißen Kalkmergeln,
2,75 „ feinen gelben Letten mit wenig Kalkkonkretionen.

Die obere Bank: 4a) ist 7 m stark (543,8—550,8 m). Sie zerfällt in: 4 m bröckelige weiße Kalkmergel,
3 „ Sandmergel und grünliche Sandsteine[1] mit überwiegend schwarzem Glimmer.

Die 3. Schicht ist 10,5 m mächtig (550.8—561,2 m). Sie ist zusammengesetzt aus einer Reihe wenig mächtiger Bänke von Kalken, Mergeln und Letten, die das sanft ansteigende Terrain über der eben genannten Terrasse bis zum folgenden Steilanstieg zusammensetzen. Aus Mangel an Aufschlüssen kann keine nähere Gliederung angegeben werden.

Die 2. Schicht: 7 m (561,2—568,2 m) besteht aus:

4,3 m roten brecciösen Kalken mit *Helix Ehingensis* als Leitschnecke,
2,7 „ zähe grüne Letten mit wurmspurähnlichen Kalkausscheidungen.

Die 1. Schicht ist 6,8 m mächtig (568,2—575 m) und besteht aus weichen Kalken und Mergeln mit denselben organischen Resten, wie sie die 2. Schicht enthält. Die Petrefakten sind fast ausnahmslos stark gepreßt[2].

Auf der Südseite des Kuhberg
reichte die 1. Schicht von 575—568 m,
„ 2. „ „ 568—561 „
„ 3.[3] „ „ 561,5—550 „
„ 4. „ „ 550—537 „

[1] Die Sandsteine und harten Mergel haben hier zur Bildung eines steilen Terrassenabsatzes geführt, da sie von weichen Letten unterlagert werden.

[2] Dies weist darauf hin, daß das Gestein einem starken seitlichen Drucke ausgesetzt war.

[3] In den Schichten 1—3 waren keine fortlaufenden Aufschlüsse vorhanden, doch genügten diese, um die Übereinstimmung mit den Schichten der Nordseite und ihre Grenzen zu erkennen. Es wird deshalb im folgenden nur das Detailprofil der 4. Schicht gegeben.

Die obere Bank: 4 a) ist 5,4 m mächtig (550,2—544,8 m); sie besteht aus:
0,7 m Kalkmergeln mit wenig Glimmer;
2,5 „ kalkreichen Sandsteinen mit überwiegend schwarzem Glimmer;
2,2 „ kreidigen Kalken mit vielen Cyclostomen.

Die untere Bank: 4 b) 7,7 m mächtig (544,8—537,1 m), zerfällt in:
3,2 m feinkörnige, kalkhaltige Sandsteine mit schwarzem Glimmer; rostrote, dunkle Letten.
1,0 „ Mergel;
3,5 „ glimmerhaltige Sandmergel, Sandletten und Sandsteine.

Die 4 Schichten, welche die Decke des oberen Kuhberges bilden, gehören dem unteren Süßwasserkalk an. Dies folgt daraus, daß sie nur Conchylien enthalten, die in diesem Horizont vorkommen.

In 537 m Höhe tritt eine ebenfalls dem unteren Süßwasserkalk angehörige Bank auf (9,5 m mächtig; 527,6—537,1 m), die ich in dem Profil mit der Zahl 2 ausgezeichnet habe: denn sie gehört sehr wahrscheinlich zur 2. Schicht.

Sie besteht aus: 4,5 m zähen Letten mit wurmförmigen Kalkausscheidungen.
5,0 „ harten, brecciösen Kalken mit *Helix Ehingensis*.

Die Brackwassermolasse

stößt bei 527,6 m Höhe an die Süßwassermolasse an. Ich habe sie im folgenden in 3 Abteilungen gegliedert.

I. Abteilung[1]: Horizont der *Unio Eseri* und der *Bythinia ovata*.
II. „ Horizont der *Dreissensia claraeformis* und des *Carychium* sp.? (*Nouleti*?).
III. „ Horizont der *Dreissensia amygdaloides* und des *Cardium* sp.?

Die Gliederung der Brackwassermolasse

ist im einzelnen folgende:

I. Abteilung: 12,35 m (515,25—527,6 m).
1. 4,75 m konglomeratische Sandsteine mit kalkigem Bindemittel, die zu Sandmergeln mit Geröllen[2] verwittern. — *Unio Eseri* Krauss.
2. 0,90 „ kalkhaltige, feinkörnige Sandsteine.
3. 1,50 „ schmutzigbraune Mergel mit harten, glasigen Kalkausscheidungen.

---

[1] Die Schichtgrenzen sind im Profil horizontal angegeben, da keine Beobachtungen über das Gefälle gemacht wurden.

[2] Die Gerölle sind bis faustgroß; es sind Gerölle eines Flusses, der die Aussüßung des brackischen Sees herbeiführte. — Diese Bank stellt einen allmählichen Übergang zur Süßwassermolasse dar. Dieses Vorkommen dürfte in Württemberg einzig in seiner Art sein.

4. 2,70 m sehr feine, kalkhaltige Glimmersande von ockergelber Farbe. Eisenoxydkonkretionen.
5. 2,50 „ graue, glimmerhaltige Mergelkalke mit *Bythinia*.

II. Abteilung[1]: 7,15 m (508,1—515,25 m).

Brecciöser Sandstein mit *Dreissensia clavaeformis*, *Cardium sociale*, *Carychium* sp.?

Feinkörniger Sandstein mit *Dreissensia clavaeformis*, *Dreissensia subglobosa* (?).

III. Abteilung: 8,25 m (499,85—508,1 m).

1. 1,75 m graue bis rostrote, glimmerreiche Sandletten; leer.
2. 1,25 „ graublaue bis dunkelbraune, bituminöse Sandletten mit *Dreissensia amygdaloides* und *Cardium*.
3. 5,25 „ wie unter 1.

Bei annähernd 500 m Höhe setzt auf etwa 10 m Breite eine Schicht Grimmelfinger Grobsandes ein, der bei 498,1 m Höhe in eine etwa 10 m breite Schicht glimmerreicher bituminöser Sandletten übergeht, die mit den in 505—506,3 m Höhe anstehenden brackischen Letten[2] auch in der Petrefaktenführung ganz übereinstimmen. Darauf folgen wieder (in 496,1 m Höhe) die Grobsande, die hier eine Mächtigkeit von 13 m haben. Die Grenze zwischen Meeressanden und unterer Süßwassermolasse ist in dem Hohlweg, der zur Sandgrube hinaufführt und längs der Steilhalde an der Ulmerstraße angeschnitten. Ein allmählicher[3] „Übergang zwischen unterem Süßwasserkalk und Meeresablagerungen" ist nicht zu beobachten; die weichen Mergel und „die stark weißen sandigen Kalke" können nicht als Übergangsschicht betrachtet werden, da jene zu wenig mächtig sind und diese zweifelsohne nur das Verwitterungsstadium[4] eines harten Kalkes sind, in dem Pflanzenreste und *Helix*-Arten vorkommen.

II. Tektonische Störungen.

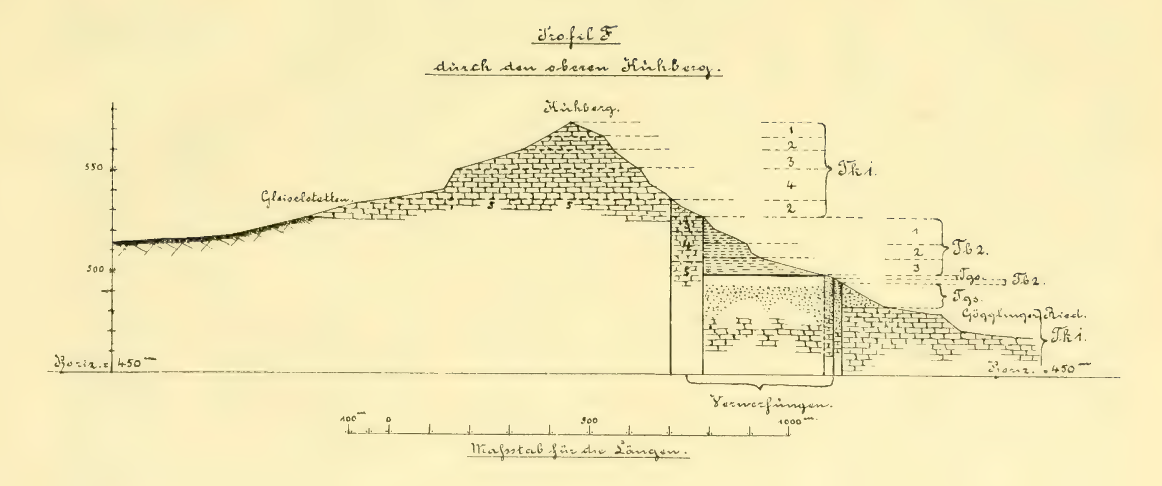
Aus der Schichtenfolge und Profil F ist zu ersehen, daß auf der Nord- und Südseite des Kuhbergs die aus 4 Schichten von

[1] Wird von dem Sträßchen, das von Grimmelfingen nach dem Fort Kuhberg führt, durchschnitten.

[2] In der Nähe der Stelle, wo diese brackische Zwischenschicht am Hang angeschnitten ist, ist ein Quellhorizont, der durch eine Weidengruppe ausgezeichnet ist. Die Quellen führen naturgemäß viel Ton mit, da sie aus den brackischen Sandletten hervorkommen, und lagern den Ton in den tieferliegenden Grobsanden ab, die dadurch selbst wasserundurchlässig wurden, ein Verhalten, das ich sonst nirgends beobachtet habe.

[3] wie Mahler und Müller, l. c. S. 374 annehmen.

[4] Die verschiedenen Verwitterungsstadien sind längs der Böschung vom oben genannten Hohlweg gegen Süden zu beobachten.


Profil F
durch den oberen Kühberg.
Kühberg.
Gleiselstetten.
Tk1.
Tb2.
Tgs.
Verwerfungen.
Maßstab für die Längen.
550
500
450 m

etwa 38 m Mächtigkeit bestehende Decke sich entspricht und aus durchgehenden Schichten besteht, die der unteren Süßwassermolasse angehören.

Da auf der Südseite des Berges an die 4. Schicht eine Bank von etwa 10 m Mächtigkeit anstößt, die nicht der in entsprechender Höhe befindlichen Schicht (5) auf der Nordseite zugehört, sondern nach ihrem petrographischen und paläontologischen Verhalten zur 2. Schicht gerechnet werden muß, so ist man zur Annahme einer Verwerfungsspalte gezwungen, die in 537 m Höhe durchzieht.

Diese I. Scholle, die von der genannten Spalte und der an der Grenze gegen die Brackwassermolasse durchziehenden Spalte begrenzt wird, hat eine durchschnittliche Dicke von 50 m und ist um etwa 31 m[1] abgesunken.

An die Süßwassermolasse grenzt längs einer Linie in 527.6 m Höhe die Brackwassermolasse in einer Mächtigkeit von etwa 28 m. Die Brackwassermolasse ist jünger als die untere Süßwassermolasse. Es liegt daher sehr nahe, daß die Brackwasserschichten ebenfalls verworfen sind. Die Annahme einer Verwerfung könnte man vermeiden, wenn man annimmt, daß die Brackwasserschichten angelagert seien. Ihre oberste Bank besteht aus Flußschotterablagerungen, die stellenweise zu konglomeratischem Sandstein verbunden sind. Wären die Brackwasserschichten angelagert, so müßten sich diese Flußschotterablagerungen sehr wahrscheinlich über die anstoßenden älteren Süßwasserschichten wenigstens spurenweise verfolgen lassen. Dies trifft nicht zu; also wird nur die Annahme der oben genannten Verwerfungsspalte die Erscheinung genügend erklären. Diese II. Scholle hat eine durchschnittliche Dicke von 170 m; um wieviel Meter sie abgesunken ist, läßt sich vorläufig nicht feststellen, da Mächtigkeit und Gliederung der unteren Süßwassermolasse der Ulmer Gegend noch ungenügend bekannt sind. Schätzungsweise kann man mindestens 100 m und höchstens 160 bis 180 m Sprunghöhe[2] annehmen.

---

[1] Obere Grenze der 2. Schicht . . . . 568 m
„ „ „ I. Scholle (2. Schicht) . . . . . 537 „
Höhendifferenz . . 31 m.

[2] Untere Grenze von Tb_2 . . . . 500 m
Durchschnittliche Mächtigkeit von Tgs . . . . . 20 „
Untere Grenze von Tgs . . . . 480 m
Höhe des Kuhbergs . . . . 575 „
Höhendifferenz . . 95 m.

Die oben beschriebene Schichtenfolge von 500—496 m Höhe wird wohl schwerlich die regelmäßige[1] Schichtenfolge sein; denn es ist nicht leicht denkbar, daß zwischen Grobsanden[2] des Meeres eine 2 m mächtige Schicht äußerst feiner bituminöser Sandletten mit zahlreichen brackischen Muscheln unvermittelt eingelagert ist; außerdem ist es sehr auffallend, daß die brackische Zwischenschicht genau übereinstimmt mit dem in 505 bis 506,5 m Höhe anstehenden brackischen Bänkchen. Ich halte es daher für wahrscheinlich, daß wir es mit einer III. Scholle von etwa 10 m Dicke zu tun haben, die im Verhältnis zur II. Scholle um 9—10 m abgesunken ist. Daraus würde naturgemäß folgen, daß die bei 496 m anstoßenden Graupensande mit den Süßwasserschichten im Liegenden eine IV. Scholle bilden.

Nach Süden zu finden sich noch weitere Schollenbildungen. Dies folgt u. a. daraus, daß die Süßwassermolasse im Steinbruch bei der Haltestelle Grimmelfingen ganz anderes Gestein enthält als bei der etwa 1 km entfernten Sandgrube und daß sich mitten durch den Steinbruch selbst eine kleine Verwerfung von etwa 50 cm Sprunghöhe zieht.

Das Gestein besteht aus bituminösen braunroten Kalken, Sanden und Mergeln, wie es der III. Abteilung desselben Horizonts in

Da aber das Liegende der Meeressande aus Schichten besteht, die sehr wahrscheinlich jünger sind als die 1. Schicht des Kuhbergs, so ist die Sprunghöhe größer als 95 m, aber wohl nicht größer als 160—180 m. Nach meinen Beobachtungen beträgt die Gesamtmächtigkeit der unteren Süßwassermolasse bei Ulm etwa 60—70 m.

[1] Diese Schichtenfolge kann nur für regelmäßig gehalten werden, wenn man die brackische Zwischenschicht als lokale Bildung in einer seichten Bucht auffaßt.

[2] Es wäre der Fall denkbar, daß die zwischen 498—500 m anstehenden Graupensande nicht die oberste Schicht der Meeressande, also auch nicht das Liegende der Brackwassermolasse bilden; ich konnte das nicht mehr entscheiden, da die Schützengräben bei meinem Besuch an der betreffenden Stelle schon zugeworfen waren. Die Frage wäre durch Bohrung etwa in 500,5 m leicht zu entscheiden: stößt man in etwa 500 m auf Meeressande, so ist die Lagerung regelmäßig, stehen diese aber erst in größerer Tiefe an, so zieht auch in 500 m Höhe eine Verwerfung durch und die zwischen 498—500 m anstehenden Meeressande bilden eine eigene Scholle, dann hätte man 5 Schollen zu zählen.

Auch die in der vorigen Anmerkung angeschnittene Frage könnte durch eine Bohrung entschieden werden. Die dortige Annahme trifft zu, wenn man in einem bei etwa 497 m ansetzenden Bohrloch 1 m tiefer auf Meeressande stoßen würde.

der Ehinger Gegend eigen ist und wie es sonst nirgends am Kuhberg ansteht. —

Die Richtung der Verwerfungsspalten ist nach meinen Beobachtungen N. 75° O. Mahler und Müller nehmen eine Verwerfung an und beschreiben[1] die Spaltenrichtung folgendermaßen: „Die Abbruchlinie ist zum erstenmal nachzuweisen östlich Donautal, zieht sich dann in halber Höhe des Kuhbergs oberhalb Grimmelfingen hin, streicht sehr nahe an Schaffelkingen vorbei und geht mitten durch Eggingen und Ringingen, sie zeigt sich also als gerade Linie."

Über die Entstehungszeit der Verwerfung wird weiter unten gesprochen; es sei hier kurz erwähnt, daß sie in die Zeit nach der Ablagerung der Brackwassermolasse fällt, da diese noch von den Störungen betroffen wurde.

III. Versteinerungen.

Von den Petrefakten der Süßwassermolasse sind nur wenige gut erhalten. Es sollen im folgenden nur diejenigen erwähnt werden, die geeignet sind, klarzulegen, daß am oberen Kuhberg nur untere Süßwassermolasse vorhanden ist.

1. *Cyclostomus bisulcatus* Ziet. ist meist gut mit Schale erhalten; der ringförmige Wulst ist deutlich zu erkennen.

Gesamte Höhe	17,5 mm
Höhe des letzten Umgangs	9 „
Durchmesser des letzten Umgangs	15 „

Diese absoluten Maße scheinen mit den von Sandberger angegebenen Verhältniszahlen übereinzustimmen.

2. *Helix Ehingensis* Kl. ist meist nur als Steinkern erhalten; die Maße sind deshalb etwas kleiner als bei den Formen der Ehinger Gegend, bei denen die Schale erhalten ist. Im Durchschnitt ergeben sich folgende Zahlen:

	1. Größte Höhe	2. Höhe des letzten Umgangs	3. Durchmesser desselben
a) Formen von Ehingen	23,2 mm	17,7 mm	32,7 mm
b) „ vom Kuhberg	21,2 „	17,3 „	31,5 „

3. *Helix oxystoma* Thom. ist meist stark zusammengedrückt und ziemlich selten.

	1. größte Höhe	2. Höhe des letzten Umgangs	3. Durchmesser desselben
a) Formen von Ehingen	11 mm	7,5 mm	18,5 mm
b) „ vom Kuhberg	9,5 „	7,8 „	18,5 „

[1] l. c. S. 378.

Außer diesen Schnecken wurden noch schlecht erhaltene Exemplare von *Limnaeus*, *Planorbis*, *Helix crepidostoma* und — im Liegenden der Sandgrube bei Grimmelfingen — von *Helix rugulosa* gefunden.

Die brackischen Schichten geben eine sehr reiche Ausbeute von Petrefakten:

1. *Unio Eseri* Krauss findet sich mit Perlmutterschale in der Bythinienschicht und als Steinkern sehr häufig in den höher liegenden Sandsteinschichten.

Länge	75—105 mm
Höhe (= Breite)	45— 60 „
Dicke	30— 40 „

2. *Dreissensia clavaeformis* Krauss findet sich in geringer Menge in den Sandletten und in großer Masse als Muschelbreccie in der nach ihr benannten II. Abteilung. Die Größe stimmt genau mit den Exemplaren von Altheim überein.

Länge	22 mm
Breite	11 „
Dicke	9 „

3. *Dreissensia* sp.? (*subglobosa* Partsch?) ist selten in den feinkörnigen Bänken unter der Muschelbreccie zu finden; diese Form muß als besondere Spezies aufgefaßt werden, da sie sich in Form und Größe wesentlich von *Dreissensia clavaeformis* unterscheidet.

Länge	34 mm
Breite	15 „
Dicke	14 „

4. *Dreissensia amygdaloides* Dunk. ist sehr häufig sowohl in den Sandletten wie in der Muschelbreccie.

Länge	12—13,5 mm
Breite	6— 7,8 „
Dicke	3,5— 4,5 „

5. Ein Exemplar von *Melantho* (?), zerdrückt; in der Bythinienschicht.

6. *Cardium sociale*, Kr. in der Breccie selten.

7. *Cardium* sp.?, sehr kleine Form mit 1 Zahn; in den bituminösen Sandletten.

8. *Bythinia ovata* Dunk. ist sehr zahlreich in den Bythinienschichten.

Ganze Höhe	7,5 mm
Höhe des letzten Umgangs	3,8 „
Durchmesser des letzten Umgangs	7,0 „

9. *Bythinia gracilis* Sandb. sehr zahlreich in der Bythinienschicht: 4 Windungen.

Höhe	2,8 mm
Höhe des letzten Umgangs	1,2 „

10. *Carychium* sp.?, sehr zahlreich im Dreisseniensandstein. Diese Art ist sehr ähnlich der von Sandberger als *Carychium Nouleti* Bourguignat beschriebenen und in Fig. 29 Taf. 28 abgebildeten Form.

11. *Carychium* sp.? hat 5 Windungen; habe 1 Exemplar und 1 Bruchstück davon in der Dreisseniensschicht gefunden.

Höhe	6,5 mm
Höhe des letzten Umgangs	3,3 „
Durchmesser des letzten Umgangs	3,2 „

12. *Limnaeus* sp.?, sehr schlank; nur ein Bruchstück wurde gefunden.

Höhe des letzten Umgangs	6,6 mm
Durchmesser des letzten Umgangs	4,5 „

VII. Die obere Süßwassermolasse.

(*Sylvana*-Schichten. Profil C, D u. E.)

Verbreitung. Die *Sylvana*-Schichten bilden die Decke des Hochsträß und Landgericht, des Emerberg und Teutschbuch. Ihre untere Grenze gibt sich über den brackischen Schichten durch die oben erwähnte scharfe Terrainstufe zu erkennen. An manchen Stellen bilden sich an der Grenze der brackischen Schichten karähnliche Einsenkungen oder wenigstens kleine Mulden mit Steilanstieg im Hintergrund. Am besten ausgeprägt sind sie in den Wäldern, weil einerseits stärkere Quellen an der Grenze der Letten und Kalke hervorkommen und anderseits die Mulden weniger durch Gehängeschutt ausgefüllt werden.

Das Liegende der *Sylvana*-Schichten besteht am Landgericht[1] und Hochsträß je auf der Südseite aus Kirchberger Schichten; am Hochberg dagegen, wenigstens auf seiner Nordseite, aus Meeresmolasse. Am Nordabhang des Hochsträßes ist die obere Süßwassermolasse teils von brackischen oder marinen Schichten, teils von Weißem Jura[2] unterteuft.

[1] Bl. Ehingen der geol. Karte gibt östlich Mochental den oberen Jura als Liegendes an. Ich habe schon oben festgestellt, daß in dem Wald zwischen Kirchen und Mochental die Graupensande nicht fehlen.

[2] Bei Winnikon (Luzern), Eglisau, St. Gallen, Dettighofen, Thiengen und an vielen Orten der badischen und württembergischen Bodenseegegend und bei Kaufbeuren in Bayern folgt Tk_2 direkt auf Tm, während sich bei Leipheim und

Höhenlage. I. Am Hochsträß. In Altheim liegt die untere Grenze bei NN. 603,5 m und die obere bei NN. 639 m; davon rechnet Dr. MILLER[1], der nur 34,4 m Gesamtmächtigkeit angibt, 22,8 m zu den oberen Süßwassersanden (Tb_3) und den Rest zu den unteren *Sylvana*-Kalken. In Schwörzkirch liegen die harten rötlichen Kalke zwischen NN. 600 m und 623 m, in Blienshofen zwischen 608 und 625 m und in Hausen bei 610—615 m Höhe. Somit beträgt die Gesamtmächtigkeit bei Hausen 5 m, bei Blienshofen 17 m, bei Schwörzkirch 23 m und bei Altheim 35,5 m, wobei allerdings das ziemlich geringe Gefälle nicht berücksichtigt wurde. Dr. MILLER gibt für die Linie Hausen—Pfraunstetten nur 4,6 m durchschnittliche Mächtigkeit an; damit kann nur die Mächtigkeit für den Südrand der Hochfläche gemeint sein, für den die Angabe annähernd stimmt (cfr. Hausen 5 m).

II. Am Stoffelberg und Landgericht halte ich, wie unten gezeigt wird, eine Vierteilung für notwendig. Im folgenden gebe ich vorläufig die Höhenlage und Mächtigkeit der Abteilungen in jedem Profil.

1. Profil: Von der Viehweide zu den Stoffelbergäckern.
(SO.-Abhang des Stoffelberg.)
1. Abt. 35 m (NN. 620—655 m): Sandstein und Mergel und 30 m Kalk.
2. „ 35 „ (NN. 655—690,5 m): sandiger Ton und Mergel.
3. „ 22,5 m (NN. 690,5—713 m): harte helle Kalke.
4. „ 1,5 „ (NN. 709,5—711 m): feine Tone; hier nur in einer muldenförmigen Vertiefung des Kalks eingelagert und auf der Höhe (NN. 713 m) weggewaschen.
Die Mächtigkeit beträgt im ganzen 92,5 m.

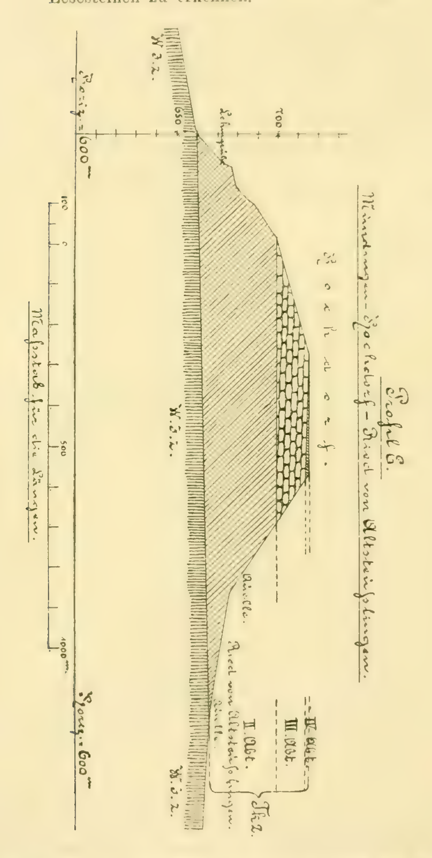
2. Profil: Von den Stoffelbergäckern durch den Birkenspitzwald gegen Altsteußlingen (zur alten Ehinger Straße).
(NO.-Abhang des Stoffelbergs) cfr. Profil C.
1. Abt. 14 m (NN. 661—675 m): rötliche Kalke und rote und grüne Mergel.
2. „ 27 „ (NN. 675—702 m): sandige Tone und Mergel.
3. „ 11 „ (NN. 702—713 m): zarte hellrote Kalke.
4. „ am Nordrand der Stoffelbergäcker nicht entwickelt.
Im ganzen beträgt die Mächtigkeit 52 m.

3. Profil: Am SW.-Abhang des Stoffelbergs in der Richtung Schlechtenfeld—Altsteußlingen (Profil C).

Heudorf zwischen Tm und Tk_2 noch Tb_2 einschiebt (Sandberger, l. c. S. 564). Es trifft also nicht zu, was Dr. Miller (Centralblatt 1903) sagt: „Von Schaffhausen bis Dillingen liegt der *Sylvana*-Kalk nicht direkt auf der Meeresmolasse, sondern auf Brackwasserschichten.“ Ich erinnere nur an die Verhältnisse am Hohenhöwen, bei Zimmerholz und an das von Dr. Schalch (Centralblatt 1904) beschriebene Vorkommen von Sipplingen (bei Stockach).

[1] cfr. Engel, l. c. S. 395.

1. Abt. ca. 42,5 m (NN. 618,5—661 m): geschichtete und ungeschichtete Pflanzenkalke; hellrote, kreidig verwitternde Kalke (Kollegienbruch).
2. „ ca. 31 m (NN. 661—692 m): sandige Tone nicht aufgeschlossen im Walde und Mergel (Oberbuch); nur an den Terrainverhältnissen, dem lettigen Boden und dem Fehlen von kalkigen Lesesteinen zu erkennen.



3. Abt. 20 m (NN. 692—712 m): sehr harte, hellrote bis weiße Kalke.
4. „ liegt bei NN. 707,8 m in Einschnitten der Kalke: besteht aus grüngelben, fettglänzenden, sandigen Tonen mit Kalk- und Eisenoxydkonkretionen. Die Gesamtmächtigkeit beträgt also 93,5 m.

4. Profil: Von der Südseite des Landgerichts (Linie Kirchen—Totenbuch) (Profil D).
   1. Abt. 46 m (NN. 615—661 m): harte, rote Kalke, zwischen die 5 m (NN. 629,7—634,7 m) wasserundurchlässige rote Mergel eingelagert sind.
   2. „ 33—37,5 m (NN. 661—694 m oder 698,5 m): ist nirgends aufgeschlossen und durch den Gehängeschutt so maskiert, daß es schwer fällt, die Grenzen zu bestimmen.
   3. „ 17,5—22 m (NN. 694 (oder 698,5)—716 m): rote dolomitische Schieferkalke in den unteren Bänken, und sehr dichte, helle Kalke mit Kalkspatschnüren in den oberen Bänken.
   4. „ 9 m (NN. 716—725 m): Höhenrücken nördlich des Totenbuchs; 5 m feine, rostgelbe, kohlensauren Kalk enthaltende Glimmersande[1] und 4 m feine, sandige Tone mit äußerst kleinen Glimmerplättchen. Auch hier setzen die petrefaktenleeren Sande und sandigen Tone zu beiden Seiten des Höhenrückens schon bei NN. 710 m ein.

   Die Mächtigkeit der *Sylvana*-Schichten beträgt demnach 110 m.

5. Profil: Am Nordabhang des Landgerichts (am Hochdorf) (Profil E).
   1. Abt. fehlt oder ist, soweit vorhanden, durch eine Fazies von Glimmersanden und Mergeln vertreten.
   2. „ 39,5 m (NN. 660—699,5 m) sandigen Ton und Mergel und dolomitische Schiefer.
   3. „ 16,5 „ (NN. 699,5—716 m) entspricht Abteilung 3 des 4. Profils.
   4. „ 9 „ (NN. 716—725 m) fällt mit Abteilung 4 des 4. Profils zusammen.

   Daraus ergeben sich 56 m Mächtigkeit für die 3 unteren Abteilungen und im ganzen 65 m.

Es schwankt also die Mächtigkeit des *Sylvana*-Horizontes am Nordabhang des Landgerichts zwischen 52 und 56 m für die drei unteren Abteilungen. Am Südrand ist ihre größte Mächtigkeit 100 m (im Westen) und die geringste 92,5 m (im Osten). Die 4. Abteilung schwillt von Osten nach Westen von 1,5 m auf 9 m an.

Die I. Abteilung oder die untere kalkige Fazies liegt meist ganz unvermittelt auf den brackischen Lehmen auf. Eine Ausnahme von dieser Regel scheint am SO.-Abhang des Stoffelbergs, westlich der Viehweide vorzuliegen; dort fand ich wenigstens in der jüngeren Tannenkultur bei NN. 620 m dunkelrote eisenschüssige Sandsteinplatten, wie sie aus dem Marin erwähnt wurden; ferner lagen in dem Terrainabsatz bei NN. 623 m in dem glimmerreichen grauen

[1] In den lockeren Glimmersanden kommen zahlreiche Fuchslöcher vor; danach ist wohl der Waldteil, der in diesem Horizont liegt, „Fuchsbau“ benannt. Der Horizont der sandigen Tone ist gut zu erkennen an den feuchtlehmigen Wegen und den dichten Beständen von Adlerfarn.

Boden zahlreiche Stücke von weißen glimmerführenden Sandsteinplatten, die bis zu NN. 625,5 m hinaufreichten. Darauf folgen kreidig verwitternde klingende Kalke von feinkörniger Struktur, die unverwittert hellfleischrot sind. Unterlagert werden diese Kalke, die am besten im Kollegienbruch aufgeschlossen sind, meist von Pflanzenkalken [1] und überlagert von rötlichen Mergelkalken mit schwarzer Punktierung; diese letzteren scheinen am NO.-Abhang wie am SO.-Abhang des Stoffelbergs das Hangende der Sande und Mergel zu bilden. Im übrigen wird die Spezialuntersuchung festzustellen haben, welche Bänke durchgehend sind.

Die Pflanzenkalke [2], welche in der Regel die tiefsten Bänke bilden, bestehen aus ungeschichteten oder feinschieferigen roten Sinterkalken, die schon an ihrer rostgelben Verwitterungsrinde zu erkennen sind. Die ungeschichteten Pflanzenkalke sind fleckig fleischrot und enthalten zahlreiche mit Kalkspatdrusen gefüllte Hohlräume, die durch dünne Kalkspatschnüre miteinander verbunden [3] sind. Die versteinerungsreichsten Aufschlüsse sind der Steinbruch bei Hausen (NN. 615) am Hochsträß und der Kollegiensteinbruch (NN. 636—643) am Stoffelberg. Die Kalke bei Hausen sind fein pisolithische Sprudelkalke; bezüglich der Petrefakten verweise ich auf die Arbeit von Dr. Miller [4]. In dem Kollegiensteinbruch zeichnen sich die Schnecken

[1] In dem nördlichsten der verlassenen Steinbrüche an der Halde nördlich Mühlen sind die tuffartigen Pflanzenkalke mit *Helix sylvana* von Mergeln unterlagert, die Gerölle enthalten. Vielleicht bilden sie gleich dem Geröllhorizont am Kuhberg einen Übergang der brackischen in die Süßwasserschichten.

[2] Ein Teil der Pflanzenkalke dürfte aus Kalktuffen entstanden sein. Es ist ein Irrtum, wenn die Herren Mahler und Müller (l. c. S. 379) vermuten, daß die Pflanzenkalke zwischen Ringingen und Altheim der unteren Süßwassermolasse angehören. Für das Alter der Pflanzenkalke bei Ermingen, Arnegg, Ringingen und Altheim ist außerdem nicht die Höhenlage oder das Aussehen entscheidend, sondern nur die Lage zu den anderen Schichten und die Art der organischen Reste, die sich darin finden. Das Aussehen der Pflanzenkalke ist entsprechend den ähnlichen physikalischen Bedingungen bei ihrer Bildung in beiden Schichten sehr ähnlich, und die Höhenlage gibt in einem von Verwerfungen durchzogenen Gebiet keine Anhaltspunkte über die Zusammengehörigkeit zweier Schichten.

[3] Die vertikal verlaufenden, zahllosen zylindrischen Hohlräume, von denen die Felsen der *Sylvana*-Kalke so häufig durchbohrt sind, sind offenbar dadurch entstanden, daß die Wurzeln von Pflanzen die Drusenräume benutzt und zylindrisch erweitert haben. Ich hielt diese Löcher zuerst für Pholadenlöcher, da ich im Kollegienbruch tatsächlich Pholaden (*Pholas tenuis*) gefunden hatte, bis mich Herr Prof. Dr. Koken auf den Irrtum aufmerksam machte.

[4] Dr. Miller, l. c. p. 284 f.

durch sehr schöne Erhaltung der Schalen aus; die häufigsten sind dort:

Helix sylvana SANDB., 29/13—13 d.
Cyclostomus (Tudora) conicus KLEIN, SANDB. 7. 29/34, S. 618.
Hel. osculum KR., 7. 22/18.
Patula sp.?
Limnaeus dilatatus NOULET, S. 523. 7. 28/24.
Pholas[1] *tenuis* MILLER. 6 Exemplare.

Die II. Abteilung besteht aus glimmerreichen mehr oder weniger tonigen Sanden, geschichteten und ungeschichteten Sandmergeln, weißen, rost- oder ziegelroten oder schokoladebraunen Mergeln mit lokalen Flußgeröllen (Emerberg), endlich aus dolomitischen Planorbenschiefern (bei Mundingen) und dünnen Braunkohlenflözen (Altheim).

In den Blättern der geologischen Karte Württembergs sind die Bildungen der II. und IV. Abteilung am Landgericht und Hochsträß und die obermiocänen Sande Oberschwabens mit Tb_3 bezeichnet. Blatt Ehingen der geologischen Karte läßt auf der Nordseite des Höhenzugs, von den angeführten Irrtümern abgesehen, die II. Abteilung ziemlich vollständig erkennen; sehr lückenhaft ist diese Fazies am Südrand des Höhenzugs kartiert, was bei dem Fehlen von Aufschlüssen leicht erklärlich ist. Ganz lückenhaft ist die Wiedergabe der IV. Abteilung, und sie ist auf dem Landgericht, wo sie am mächtigsten ist, kaum angedeutet. Auf dem Stoffelberg hat der Umstand, daß die sandigen Tone in einer Mulde des Kalkes (Abt. III) liegen, wohl zu der irrtümlichen Vorstellung geführt, als ob die Tone von einer Kalkbank überlagert wären; dies kam durch eine ringförmige Darstellung zum Ausdruck. Da die II. und IV. Abteilung petrographisch nicht zu verwechseln sind und durch die Kalke der III. Abteilung geschieden werden, so dürften sie meines Erachtens auch gesondert kartiert werden.

Ob die *Melanopsis*- und *Planorbis*-Schichten am Hochsträß bei Altheim mit den Sanden, sandigen Tonen und den Kohlenflözchen darüber hierher oder zur IV. Abteilung gehören, ist mit ziemlicher Sicherheit festzustellen. Für die Zugehörigkeit zur II. Abteilung spricht die Höhenlage und die Auflagerung auf Kalken, die

[1] Wie oben erwähnt, habe ich auch im *Rugulosa*-Kalk um Ehingen, ferner im *Sylvana*-Kalk bei Kirchen und Le Locle Pholaden gefunden. Die Erklärung des Vorkommens dieser Meeresmuschel in Süßwasserablagerungen s. weiter unten.

vollständig denen der I. Abteilung vom Landgericht entsprechen; ferner spricht dafür die Verwandtschaft der Faunen von Altheim und Mundingen[1]. Vielleicht darf man annehmen, daß das Eintreten der II. Abteilung, die eine sandig-mergelige Fazies darstellt, zusammenhängt mit einer lang andauernden Transgression[2] eines oder des großen nordalpinen Beckens, an dessen Süd- und Westrand mächtige Bänke von Juranagelfluhe[3] und Mergeln zur Ablagerung kamen. Übrigens kann diese Frage erst nach eingehenden Detailstudien[4] entschieden werden.

Ich beschränke mich darauf, nachstehend die Profile vom Hochdorf bei Mundingen und vom Birkenspitz bei Altsteußlingen, sowie das von Dr. Miller bei Altheim aufgenommene Profil hier wiederzugeben.

1. Profil vom Hochdorf bei Mundingen (s. Profil E).

34 m:
1. 9 m (NN. 699,5—690,5 m) grüne Letten.
2. 2,5 „ dolomitische Planorbenschiefer.
3. 7 „ (NN. 681—688 m) kreidige Mergel.
NN. 680. Wasserhorizont des Reservoirs der Mundinger Wasserleitung.
4. ca. 5,5 m grüne Letten.
5. 1,3 m hellgrüne, ungeschichtete Sandmergel.
6. 2,4 „ geschichtete Sandmergel.
7. 2,3 „ bituminöser, grüner Lehm.
8. 3 „ feine Sandletten.
9. 0,2 „ ungeschichtete Sandmergelbank.

NN. 665,3 m.

5,5 m:
10. 0,3 m feine Sandletten mit Schmitzen geflammter Tone.
11. 0,15 „ feste Sandmergelbank.
12. 5 „ feine Sandletten.
13. NN. 660 m. Bohnerzletten.
14. W. J. ε.

[1] cfr. Dr. Engel, l. c. S. 395 und 405 f.

[2] Kranz (Geol. Gesch. d. weiteren Umgebung v. Ulm) schreibt (S. 196) die Ablagerung der *Sylvana*-, *Planorbis*- und *Malleolata*-Kalke (diese Jahresh. 1905) Seebecken zu, die von Albbächen gespeist wurden. „Wahrscheinlich bezeichnen die über den *Malleolata*-Kalken lagernden Kohlen- und Sandschichten den Anbruch einer neuen Ära (Pliocän) mit neuen Bodenschwankungen."

[3] Über das Alter der Juranagelfluhe siehe unten.

[4] Es ist mir inzwischen gelungen, auch am Emerberg und Teutschbuch die drei unteren Abteilungen des *Sylvana*-Horizonts nachzuweisen. Die zweite Abteilung enthält dort die verschiedensten Faziesformen und die charakteristischen Versteinerungen von Mundingen und Altheim auf engem Raum vereinigt. Die einzelnen Faziesformen gehen in horizontaler Richtung rasch ineinander über. Der rasche Fazieswechsel weist auf eine Bildung an seichter Küste hin.

2. Profil vom Birkenspitz südlich Altsteußlingen (NO.-Abhang des Stoffelberges). (s. Profil C.)

32 m
1. 6 m (NN. 695—701) grüne Letten.
2. 0,5 „ grüne Sandletten.
3. 2 „ grünliche, feste Sandmergel.
4. 4,2 „ grüngraue, plastische Lehme.
5. 0,15 m Sandmergel.
6. 0,8 m weiße Kalkmergel.
   NN. 685,5 Wasserhorizont; Deckel des Reservoirs der Altsteußlinger Wasserleitung, weiter westlich gelegen.
7. 1,5 „ plastische, graugrüne Glimmersande.
8. 2,5 „ { feste Sandmergel (ungeschichtet). glimmerreiche Sandletten.
9. 4 „ { geschichtete Sandmergel. glimmerreiche Sandletten.
10. 2 „ plastischer, grüner Lehm.
11. 1,5 „ ungeschichtete Sandmergel.
12. 1 „ geschichtete Sandmergel.

Terrainabsatz NN. 668,8 m.

5,5 m
13. 0,5 m geflammte Mergel.
14. 3 „ rötliche Kalkmergel und harte Kalke mit schwarzer Punktierung.
15. 0,3 „ geflammte Mergel.
16. 2 „ rote poröse Kalke mit Schnecken.
17. 2,2 „ grüne Letten.
18. NN. 661 m. Weißer Jura.

3. Profil von Altheim (Hochsträß)[1].

Diluviallehm oder Humus mit postmiocänem Quarzgeröll.

8,6 m kohlenführender Ton mit 4—5 kleinen Kohlenflözen und glimmerhaltiger Sand mit eingeschwemmten Jurablöcken.

3 m *Melanopsis*-Kalke: *Melanopsis Kleinii*, *Neritina crenulata*, *Cyclostomus conicus*, *Hel. malleolata*, *Patella euglyphoides*, *Azeca loxostoma*, *Planorbis Mantelli*, *Glandina*.

1,5 m rote, schieferige *Planorbis*-Kalke, reich an *Pl. Mantelli*, *Limnaea* und *Ancylus*.

7 m grünliche, harte Tonmergel mit verkohlten Pflanzen und grauer Pflanzenkalk mit Equiseten und Heliciten.

0,8 m rötlicher Steinmergel mit *Limnaeus dilatatus*, *Planorbis Mantelli*, *Anodonta*, *Ancylus* und *Cyclostoma*.

4,6 m grüner Lehm und Mergel ohne Petrefakten.

1,2 m dolomitische *Planorbis*-Schiefer (*Planorbis Mantelli*) und *Laevis*.

4 m Mergel und Tone mit weißen Knollen.

[1] Beinahe wörtlich nach Dr. Engel, l. c. S. 395 f.

4.7 m *Sylvana*-Kalk (Haupt-*Sylvana*-Horizont): Harte, vielfach pisolithische Kalkbänke, die in vielen Brüchen (3 m) abgebaut werden, und schüttige Kalke (1.7 m). Leitfossilien sind *Helix sylvana*, *Leimeriana*, *inflexa*, *carinulata*, *Azeca loxostoma*, *Cyclostomus conicus*, *consobrinus*. Weit seltener sind Wasserschnecken: *Melania Escri*, *Planorbis cornu*, *Limnaeus dilatatus* u. a.

2 m gelbe Tone.

Brackwassermolasse.

Aus den obigen Profilen ist die große Ähnlichkeit zwischen den Ablagerungen bei Mundingen und Altsteußlingen zu ersehen. Die Hauptmasse der II. Abteilung besteht aus mehr oder weniger tonhaltigen, meist feinen Glimmersanden und groben, ungeschichteten oder feingeschichteten Sandmergeln. Beachtenswert ist es, daß der Hauptwasserhorizont dieser Schicht bei Altsteußlingen und Mundingen zur Anlage von Wasserleitungen benutzt wurde, deren Reservoire bei Mundingen 681 m und bei Altsteußlingen 685.5 m hoch liegen.

Nimmt man an, daß die geflammten Tone, — die bei Altsteußlingen 0,5 m mächtig sind und die kalkige Fazies, (die ich wegen der Analogie mit den Kalken an der Südseite des Höhenzugs, zur I. Abteilung rechne,) von der oberen sandig-mergeligen Fazies trennen, — eine Zeit darstellen, in der der Rand des Beckens trocken gelegen hat, so kann man wohl mit Recht annehmen, daß auch die Schmitzen geflammter Tone, die sich bei Mundingen in 665,2 m Höhe in den Sandletten eingelagert finden, gleichzeitig mit den geflammten Tonen und Mergeln bei Altsteußlingen (NN. 666,5 m) gebildet haben. Es würde daraus hervorgehen, daß die Sande und Sandmergel, die bei Mundingen unter den geflammten Tonen liegen, wie die Letten und Kalkmergel bei Altsteußlingen[1] zur I. Abt. zu rechnen wären.

Doch bedarf es zur Entscheidung der ganzen Frage noch näherer Studien, die sich auf den südlichen Albrand weiter gegen Westen erstrecken müssen. Ist am Albrand die Frage über die sandig-mergeligen Bildungen der *Sylvana*-Schichten gelöst, so kann

[1] Der obere *Sylvana*-Horizont von Heggbach, der (cfr. Engel, S. 396) von unten nach oben aus grauen Mergeln (3,72 m), feinen Sanden (2,34 m), blauen Tonen mit Blättern und Fischresten (0,14 m), festem Braunkohlenflöz (0,17 m), (2,38 m) kalkigen Mergeln und (8,02 m) Zapfensanden besteht, entspricht wohl meiner II. Abteilung.

Am Emerberg habe ich zwei Schichten geflammter Mergel beobachtet, die wie am Birkenspitz durch eine etwa 3 m mächtige Zwischenschicht getrennt sind, die untere Schicht derselben folgt direkt über den Kalkbänken.

man die Gliederung der oberen Süßwassersande Oberschwabens, die noch sehr im argen liegt, in Angriff nehmen. Dr. ENGEL[1] schreibt: Es ergibt sich für die Sande von Ravensburg und Mochenwangen bis zum Höchsten (ca. 800 m NN.) „ein Schichtenkomplex von reichlich 300 m Mächtigkeit, über dessen geologische und paläontologische Verhältnisse dermalen noch kein Urteil sich fällen läßt . . . (PROBST)“ . . . „denn wenn auch zumeist diese Schichten hier aus ziemlich gleichförmigen und wie es scheint, petrefaktenleeren Sanden besteht, so sollten sich doch bei solch enormer Mächtigkeit gewisse Horizonte darin feststellen lassen; die Vermutung liegt sogar nahe, daß hier auch noch höhere als obermiocäne Horizonte entdeckt werden könnten, die uns bis jetzt in Schwaben gänzlich mangeln.“

Die III. Abteilung besteht aus sehr harten Kalken, die meist hellgraue Farbe haben oder hellrot und weiß marmoriert sind. Sie sind sehr hart und widerstandsfähig gegen Verwitterung; sie verwittern zu scharfkantigen kleinen Stücken. Auf den Hochäckern am Stoffelberg stehen die harten Felsen mit *Helix sylvana* in den Feldern an, und am Waldweg, der einige hundert Schritt südlich der Stoffelbergäcker in westöstlicher Richtung verläuft, befinden sich zahlreiche Probelöcher darin. An der alten Straße nach Münsingen liegt unterhalb der Kapelle ein Steinbruch darin. Bei Mundingen auf der Höhe des Hochdorfs, wo ebenfalls ein Steinbruch sich findet, sind Petrefakten sehr selten, so daß man anfangs den Eindruck eines W. J. ε-Felsens hat, wenn ihn nicht die netzartig angeordneten Kalkspatschnüre, die kreidige Verwitterung und die spärlichen Versteinerungen (meist Planorben) auszeichneten. Auch am Emerberg und Hochberg ist die Ausbildung der III. Abteilung ganz entsprechend.

Die IV. Abteilung bildet vom Stoffelberg bis zum Landgericht (d. h. bis zur Straße Mundingen—Untermarchtal) die Decke des Höhenzugs; sie liegt beinahe horizontal mit geringer Neigung gegen Westen.

Sie besteht aus glimmerreichen Sanden und fettglänzenden grünen Tonen mit äußerst kleinen Glimmerschüppchen, die Tone scheiden beim Verwittern reichlich Eisenoxydkonkretionen aus. Spuren von Petrefakten habe ich bisher nicht gefunden. Die IV. Abteilung des *Sylvana*-Horizonts könnte vielleicht mit der II. Abteilung, soweit

[1] l. c. S. 392.

sie Glimmer- und Quarzsand führen, wie schon oben gesagt, als das Produkt einer Transgression des großen nordalpinen Beckens in das Gebiet der kleinen Albrandseen betrachtet werden, denn aus dem Jurakalk der Alb konnte dieses Material nicht stammen. Dagegen mußten in dem nordalpinen Becken, das von Alpenflüssen gespeist wurde, glimmerführende Quarzsande zur Ablagerung kommen. Nun ist aber auch denkbar, daß die glimmerführenden Quarzsande aus älteren Tertiärschichten stammen, die auf der Hochfläche der Alb während ihrer Hebung erodiert und in die Albrandseen verfrachtet wurden. Die Flußgerölle an verschiedenen Punkten (Stoffelberg und Emerberg) sprechen dafür, besonders auch die Funde von Pholaden im Kalk und von Graupensanden in den Mergeln des *Sylvana*-Horizonts. Die Annahme einer mehrmaligen Verbindung der Albrandseen mit dem großen oberschwäbischen See würde bedeutende Oszillationen des Albrandes voraussetzen. Diese Annahme ist nicht haltbar, da alles dafür spricht, daß die Alb zur Zeit der *Helix sylvana* schon in Hebung begriffen war. Eine Transgression hätte deckenförmige Lagen von größerer horizontaler Ausdehnung erzeugt, während in Wirklichkeit die Faziesformen in geringer horizontaler Entfernung häufig wechseln. Außerdem können die schokoladebraunen [1], oft bituminösen, sehr feinkörnigen Mergel nur in einem sehr ruhigen niederen Gewässer abgelagert worden sein. Dies spricht nicht für eine gleichzeitige Transgression.

VIII. Das Alter der Tertiärablagerungen am Hochsträß und Landgericht.

Über die Schichtenfolge des Tertiärs am Hochsträß und Landgericht, wie am Südrand der Alb überhaupt, konnte seit langem kein Zweifel mehr bestehen, nachdem Dr. Miller (1872) bei Blienshofen, Dr. Schalch bei Büttenhart (1881), und Engen (1899) und Wetzler bei Kirchberg an der Iller die Überlagerung des Marins durch brackische Schichten, und endlich Dr. Probst die Unterlagerung der Meeresmolasse durch untere Süßwassersande bei Ingerkingen bewiesen hatten. So hätte es also wohl nicht mehr des Nachweises bedurft, daß auch bei Hausen am Hochsträß und an verschiedenen Punkten des Stoffelbergs und Landgerichts die Meeressande auf Kieselschiefern ruhen, die zur unteren Süßwassermolasse gehören, daß ferner die brackischen Schichten direkt auf Marin, und

[1] Diese sind im schweizer Jura (bei Le Locle und Delsberg) ganz ähnlich ausgebildet wie bei uns.

die *Sylvana*-Schichten auf Brackwassermolasse folgen. Ich erinnere an die Aufschlüsse bei Lauterach, Kirchen und der Viehweide, wo die Überlagerung direkt zutage tritt.

Die seit Jahrzehnten feststehende Zeitfolge und Gliederung des schwäbischen Tertiärs in die untere Süßwassermolasse, das Marin, die brackischen oder Kirchberger Schichten und die obere Süßwassermolasse, wurde vor einiger Zeit von Herrn ROLLIER[1] in Zweifel gezogen mit der Begründung, daß man die Auflagerung des Marins auf unterer Süßwassermolasse und die Überlagerung von Kirchberger Schichten durch die obere Süßwassermolasse nicht beobachtet habe. Ich hoffe gezeigt zu haben, daß die bisherige Auffassung der schwäbischen Geologen richtig war und daß die Ansicht ROLLIER's, der die *Sylvana*- und *Rugulosa*-Kalke zum Mittel- und Unteroligocän zählt, und die Kirchberger Schichten zum Obermiocän rechnet, durchaus unhaltbar[2] ist und keiner weiteren Widerlegung bedarf.

Die Untere Süßwassermolasse wird von den meisten deutschen Gelehrten zum Untermiocän gerechnet und von den französischen und schweizerischen großenteils zum Oberoligocän (Aquitanien). Vergleicht man die Petrefakten, so liegt allerdings die Vermutung nahe, daß unsere *Ramondi*- und *Rugulosa*--Kalke (I. und II. Abteilung) dem Aquitanien angehören.

Die Sande und Mergel der III. und IV. Abteilung meiner Einteilung entsprechen, wenn auch zeitlich sicherlich später abgelagert, der grauen Molasse von Lausanne. Der Ablagerung beider ging eine Depression vorher. Die Abknickung der Heufelder Ebene fällt in diese Zeit. Für das südliche Klettgau nimmt WÜRTEMBERGER[3] eine Senkung zur Zeit des *Rugulosa*-Kalkes an. Diese Senkungen ermöglichten die Transgression vom Genfersee gegen Osten. Die

[1] Rollier, Das Alter des *Sylvana*-Kalks.

[2] Dr. Miller, zu Rollier, Das Alter des *Sylvana*-Kalks, Centralbl. 1903. Müller und Mahler halten (l. c. S. 372 und 379) Rolliers Klassifikation des schwäbischen Tertiärs für diskutabel; sie setzen sich aber damit in Widerspruch mit ihren sonstigen Ausführungen; z. B. nehmen sie (S. 371) den „Grimmelfinger Sand“ als „durchgehende Schicht“ an, während Rollier ihn für angelagert hält; ferner schreiben sie S. 374: „Über diesen Schichten (nämlich den Brackwasserschichten am Kuhberg) verflacht sich der Hang und zeigt nach kurzer Zeit Süßwasserkalke, die bis zur Kuppe des Kuhbergs anhalten; es sind dies aber nicht obere Süßwasserkalke, wie man zunächst vermutet, sondern untere“. Sie halten also hier im Gegensatz zu Rollier die oberen Süßwasserkalke für jünger als die Brackwasserschichten.

[3] „Tertiärformation des Klettgaus“. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1870. S. 471—581.

graue Molasse von Lausanne [1] besteht nach DEPÉRET aus ca. 200 m mächtigen „Lagen von Sanden, Sandstein mit eingeschobenen Mergeln und Kalkbänken mit Lagen von Braunkohle oder Anhäufungen von Gips. Gegen den Jura nimmt sie einen mehr kontinentalen Charakter mit roten Mergeln mit *Helix oxystoma* und *rugulosa* an". Die graue Molasse von Lausanne ist wie die beiden oberen Abteilungen unserer unteren Süßwassermolasse ein Übergangsglied zum Marin. Wenn DEPÉRET die Sande der grauen Molasse zur untersten Basis des Miocäns rechnet, so dürfen wir wenigstens die beiden oberen (III. und IV.) Abteilungen des *Rugulosa*-Horizonts zum Untermiocän rechnen: die I. und II. Abteilung würde dann zum Oberoligocän zu stellen sein. Die beiden Abteilungen sind überwiegend aus Kalken und Kalkmergeln aufgebaut, die in kleineren Seen entstanden; diese Seen traten nach der Senkung in Verbindung mit dem zwischen Jura und Alpen bestehenden großen See. Bei der Kleinheit der ursprünglich am Albrand vorhandenen Süßwasserbecken ist es erklärlich, daß sich viele Uferschnecken in den Mergeln und Kalken befinden; diese Uferschnecken treten in der III. und IV. Abteilung mit der Vergrößerung des Beckens ganz zurück. SANDBERGER [2] schreibt: „Die in der Pupenschicht (meine III. Abteilung) fehlenden, sonst aber in Masse vorkommenden Arten, z. B. *Cyclostomus antiquus*, *Strophostoma tricarinatum*, *Helix osculum*, dann die oft mit trefflich erhaltenen Bändern reich verzierten *Helix deflexa* und *rugulosa* und die seltenen (in Ehingen sehr häufigen!) *Helix Ramondi* scheinen niedere Pflanzen am Strand belebt zu haben". Hierher gehören auch die Clausilien, [3] die die Flechten der Felsen am Ufer belebten.

II. Die marinen Sande des Landgericht und Hochsträß gehören zu den Grimmelfinger Sanden. Diese entsprechen nach der bisher allgemein vertretenen Ansicht dem Erminger [4] Muschelsandstein, der in seiner Beschaffenheit ganz an die marine Molasse vom Randen, von Wiechs und von Zollhaus [5] in Baden erinnert. Der Horizont von Ermingen entspricht den St. Gallener Schichten, den Schichten von Grund und Touraine: dieses Marin ist in Frankreich, der Schweiz, im Hegäu, nördlich Schaffhausen (bei Lohn und Bütten-

[1] Depéret, l. c. S. 233.

[2] Sandberger, Süßwasserkonchylien etc. S. 415.

[3] Sandberger, Süßwasserkonchylien etc. S. 609.

[4] Prof. E. Koken, l. c.: „Die Erminger Turritellenschichten liegen nicht über *Sylvana*-Kalken, sondern über *Rugulosa*-Schichten."

[5] Depéret, l. c. S. 247.

hardt) und in ganz Schwaben transgressiv: es stellt die größte Ausdehnung des Meeres dar.

Die Grimmelfinger Sande sind dagegen nach meiner Ansicht erst von dem im Rückzug begriffenen Meer abgelagert worden.

Am Ende dieses Marins wurden das Landgericht und der Emerberg im Verhältnis zum Hochsträß gehoben; denn während die Mächtigkeit der marinen Sande am Emerberg, Landgericht und Hochsträß annähernd gleich groß ist, ist die Mächtigkeit der brackischen Schichten am Landgericht und Emerberg gering und nicht ganz halb so groß (ca. 7.5 m) wie am Hochsträß (ca. 20 m). Nach W. KRANZ[1] treten bei Kirchberg beim Beginn der Dreissenienschichten Senkungen ein.

III. Die Kirchberger Schichten des Landgerichts und des Hochsträß sind gleichzeitig mit den brackischen Ablagerungen von Büttenhart bei Schaffhausen, Anselfingen bei Engen, von Hüttisheim, Kirchberg, Leipheim, Dillingen[2], Günzburg, Vilshofen und Simbach bei Passau. Sie gehören zum Tortonien oder Mittelmiocän.

IV. Der oberen Süßwassermolasse vom Landgericht entsprechen im Hegau die Kalke und roten Mergel am Hohenhöwen, Zimmerholz u. a. O., die Juranagelfluhe und die Öninger Schichten und am Nordrand der Alpen ein Teil der mächtigen Nagelfluhbildungen. Ich halte nun dafür, daß die roten *Heliciten*-Mergel bei Zimmerholz und die Kalke[3] am Hohenhöwen, die je zwischen Muschelsandstein (Turritellenkalk) und Juranagelfluh liegen, der I. Abteilung des *Sylvana*-Horizonts entsprechen. Die Juranagelfluh selbst muß also jünger sein. Sie ist vielleicht eine Meeresbildung, die „ihre Entstehung einer heftigen Brandung verdankt; die runde, kugelige Form der Gerölle spricht für diese Annahme“[4]. Die Gipse am Hohenhöwen sind Einlagerungen in die Juranagelfluhe; ihre Conchylienfauna stimmt mit der des tieferliegenden Süßwasserkalks überein. Die Juranagelfluhe stellt also wohl eine neue Transgression des Meeres dar; und wenn bei Mauenheim[5] Wechsellagerung zwischen

[1] W. Kranz, diese Jahresh. 1905, S. 195: „Mit Beginn der Dreissenienschichten treten bei Kirchberg und wahrscheinlich auch bei Günzburg Senkungen ein.“

[2] Gümbel, Geologie Bayerns. I. Bd. S. 943.

[3] Nach Schalch, 1899, l. c. enthalten diese Kalke *Helix insignis* und *geniculata*.

[4] Zittel und Vogelsang (1867), l. c. Koken, l. c. Lepsius, l. c. S. 563, hält die Juranagelfluh für eine „typische Strandfazies des Muschelsandsteins“.

[5] Schalch, Mitt. der bad. geol. Landesanst. 1899.

Turritellenkalk und Nagelfluhe beobachtet worden ist, so wäre erst festzustellen, ob die Nagelfluhe von Mauenheim der zwischen Zimmerholz und Hohenhöwen u. a. O. entspricht. Es wäre denkbar, daß wir im Hegau, wie etwa am Pfänder, eine ältere und jüngere Nagelfluhe unterscheiden müßten. Ich vermute nun, daß die zweifellos jüngere Nagelfluhe vom Hegau zeitlich den Sanden und Mergeln (II. Abteilung) des *Sylvana*-Horizonts am Landgericht [1] entspricht. In beiden Fällen haben wir es mit Küstenbildungen zu tun, deren Gerölle auf größere und kleinere Flüsse schließen lassen, die gelegentlich durch Erosion auch Meeresmuscheln mitgeführt haben. Wenn die Juranagelfluhe, die bei Mauenheim mit dem Turritellenkalk wechsellagert, mit der vom Hohenhöwen identisch ist, so steht das miocäne Marin dem *Sylvana*-Horizont zeitlich sehr nahe [2].

Die Kalke von Öningen kommen vielleicht über die Nagelfluh und zur III. Abteilung zu stehen, deren unteren roten Schieferbänken sie ähnlich sind.

Lepsius (l. c. S. 580) hält die Öninger Schichten für gleichzeitig mit den *Sylvana*-Kalken der Schwäbischen Alb, ohne näheres anzugeben. De Lapparent [3] rechnet sie zu demselben Horizont wie die Süßwasserkalke vom Hegau. Die Mergel von Engelswies gehören vielleicht zusammen mit denen von Altheim, denn die Fauna beider hat Ähnlichkeit; an beiden Punkten kommen Neritinen vor. Engelswies hat *Melania Escheri*, Altheim die *Melanopsis Kleinii*.

Fasse ich das Gesagte zusammen, so ergibt sich folgende vergleichende Tabelle über die Zeitfolge unseres Tertiärs:

I. Untere Süßwassermolasse.
 I. und II. Abteilung: *Rugulosa*- und *Ramondi*-Kalke: oberoligocän.
 III. „ IV. „ Mergel und Sande: untermiocän, entsprechen der grauen Molasse von Lausanne.

II. Meeresmolasse
III. Kirchberger Schichten } Mittelmiocän.
IV. *Sylvana*-Horizont

V. Steinheimer Schichten: Obermiocän.

[1] Prof Dr. Koken, Bemerkungen über das Tertiär der Alb: „Die Juranagelfluh der Alb steht in engster Beziehung zu der miocänen Meeresküste. Sie entwickelt sich aus fossilführenden marinen Schichten, tritt aber auch in Verbindung mit oberen Süßwasserkalken.“

[2] Nach Würtemberger (l. c.) besteht die Juranagelfluh am Klettgau aus ca. 150 m Mergeln und ca. 50 m eigentlicher Nagelfluh. Außer im Klettgau und am Südostabfall des Randen kommt die Juranagelfluh im Basler und Aargauer Jura vor. (Schalch, l. c. 1899.)

[3] De Lapparent, Traité de la Géologie. S. 1533.

IX. Pliocäne (?) und quartäre Schotter. Lößbildungen.

Von Lauterach bis Heufelden sind die Höhen bis etwa 580 m mit quartären Schottern, sogenannten jüngeren Deckenschottern und Löß bedeckt. Die höchsten Schotter am Landgericht habe ich in Anlehnung an die unterste *Sylvana*-Terrasse noch bis zu 620 m [1] und [3] gefunden; höher scheinen in unserm Gebiet die diluvialen Schotter und Lösse — höchster Punkt mit Lößlehm bei ca. 615 m [2] am Ziegelhof — nicht heraufzureichen. Dieser Höhe entspricht die Hochfläche Hausen—Pfraunstetten, die eine Abrasionsebene darstellt.

Es fiel mir von Anfang an auf, daß die Felder der eben genannten Hochfläche Hausen—Pfraunstetten mit zahlreichen hellen Quarzen bedeckt waren, die in Form, Farbe und Größe mit denen der marinen Graupensande übereinstimmten. Dieselbe Beobachtung machte ich auf der Nord- und Südseite des Landgericht und Stoffelberg, wo sie sich in allen Höhen der *Sylvana*-Schichten vorfinden. Da wo steil abfallendes Gelände in schwach geneigtes übergeht, wie regelmäßig an der Grenze der II. und III. Abteilung (NN. ca 600 bis 700 m), treten die Graupensande oft so massenhaft auf, daß man manchmal — wenigstens ohne Zuhilfenahme des Hypsometers — im Zweifel sein kann, ob man wirkliche marine Graupensande vor sich hat, oder Quarzgerölle jüngeren Alters. Mit quartären [3] Quarzen sind diese Quarzgerölle nicht zu verwechseln. Diese sind viel heller und meist kleiner als jene. Da die Quarze hauptsächlich auf der Terrasse an der oberen Grenze der *Sylvana*-Mergel (II. Abt.) sich massenhaft finden, so liegt die Vermutung nahe, daß sie dieser

---

[1] Die höher als etwa 590—600 m liegenden Quartärschotter gehören wohl zum älteren Deckenschotter, der „im wesentlichen über dem kontinentalen Mittelmiocän und der oberen Süßwasser- oder Brackwassermolasse und im Rißtal über der Meeresmolasse liegt“. Penck, l. c. S. 118.

[2] Bei Memmingen erreicht der Löß seine größte Höhe (600 m) in Mitteleuropa. Die Felder der beiden Decken- und Hochterrassenschotter (Oberbayerns) sind mit Lehm bedeckt, dessen Mächtigkeit nach Norden zur Donau hin zunimmt, wobei er zugleich in Löß übergeht. Denn der Löß geht in Mitteleuropa in einer bestimmten Höhe in der Regel in Lehm über. Penck, l. c. S. 56. Die Lehmgrube am Ziegelhof (ca. 615 m) zeigt deutliche Sonderung in eine kalkfreie obere und kalkarme untere Schicht.

[3] Engel, l. c. S. 375 und Kranz (Geol. Gesch. d. weiteren Umgebung von Ulm. Diese Jahresh. 1905) erwähnen Quarzgerölle von den Höhen von Klingenstein, Sonderbuch, Pappelau, Gleißenburg, am oberen Eselsberg, auf dem Schömberg bei Haslach.

Am Emerberg sind zwei Schotterterrassen deutlich ausgeprägt, von denen die eine etwa 650 und die andere 690—700 m hoch liegt.

Abteilung angehören; doch habe ich sie in den Aufschlüssen der Mergel am Landgericht nie, wohl aber am Emerberg beobachtet; man trifft die Quarze noch auf den höchsten Höhen des Landgerichts an. Sie sind also jünger als der *Sylvana*-Horizont. Es liegt die Vermutung nahe, daß die Quarze den Quarzgeröllen entsprechen, die man in Bayern z. B. auf dem Hausruck beobachtet und mit den Belvedereschottern gleich achtet.

Vielleicht hat die Beobachtung der fraglichen Quarzgerölle, die sich als Gehängeschutt ca. 150 m weit herunterziehen, Herrn Rollier mitbestimmt, die Graupensande überhaupt für postmiocäne oder wahrscheinlich pliocäne Anlagerung zu halten.

Die Quarzschotter am Hausruck und auf den Höhen nördlich Passau sind lockere, selten durch quarziges Bindemittel verbundene Gerölle, die „viel höher liegen als die Plattenschotter“ [1]. Ihr Alter, ob obermiocän oder pliocän, steht noch nicht fest [2]. „Es ist eine Aufgabe der Zukunft, die verschiedenen Quarzgerölle, die gemeinsam unter dem Namen Belvedere-Schotter zusammengefaßt werden, genauer zu horizontieren und zu verfolgen. Man wird dabei nicht bloß die Entwicklungsgeschichte des Alpenvorlandes, sondern namentlich auch die Talgeschichte der benachbarten Alpen aufhellen können.“

Ich vermute, daß die graupenartigen Quarzschotter auf den Höhen des Hochsträß und Landgericht aus dem marinen Tertiär des Albplateaus stammen, das seit Beginn der Hebung der Alb der Erosion unterlag.

Ich sehe davon ab, näher als oben geschehen, auf die Lagerungsstörungen des Südrandes der Alb einzugehen. Daß Hebungen [3] und Senkungen der ganzen Alb im Spiel waren, läßt sich nicht bezweifeln. Ferner scheint es mir festzustehen, daß die Alb bis zum Eintreten der größten Meerestransgression (Horizont der *Ostraea crassissima*) sank und sich dann hob.

Bei ihrer Hebung wurde die Alb schollenförmig gespalten, so zwar, daß die südliche Hälfte relativ weniger gehoben wurde als die nördliche, d. h. es entstand ein treppenförmiger Schichtenfall nach Süden. Die stärkste Hebung erfolgte wahrscheinlich zur Zeit der Bildung der größten Verwerfungen. Zu diesen gehören wohl die Verwerfungen, die am Kuhberg die marinen und brackischen Schichten

[1] Penck, Die Alpen im Eiszeitalter. S. 82.
[2] Penck, l. c. S. 83.
[3] Koken, Bemerkungen über das Tertiär der Alb.

betroffen haben. Da auch noch die jüngsten Schichten der Brackwassermolasse, die mit ihren Flußschotterablagerungen zur oberen Süßwassermolasse hinüberführen, verworfen wurden, so fällt die Zeit dieser Verwerfung[1] vermutlich in die Zeit des *Sylvana*-Horizonts, jedenfalls aber später als die Brackwassermolasse.

Mit der Hebung der Alb ging die Anlage von Quertälern Hand in Hand. Wir haben die Spuren ihrer Flüsse gefunden in den Flußschottern der jüngsten Brackwassermolasse am Kuhberg, der ältesten Schicht (I. Abt.) des *Sylvana*-Horizonts am Stoffelberg und östlich Mühlen, und der II. Abteilung des *Sylvana*-Horizonts auf der Ostseite des Emerbergs.

Da die Schweizer Alpen[2] seit der Ausbildung des präglazialen Talsystems (d. h. seit Ende des Pliocäns) von wesentlichen Dislokationen nicht mehr betroffen worden sind", so wird auch wohl die Alb seit jener Zeit zur Ruhe gekommen sein, da ihre Bewegungen wohl nur als Reaktion der Hebung der Alpen aufzufassen sind.

Literaturverzeichnis.

1. 1871. Miller, Das Tertiär am Hochsträß. (Diese Jahreshefte.)
2. 1871. Quenstedt und Hildenbrand, Geogn. Karte von Württemberg. Blatt Blaubeuren.
3. 1870—1875. Sandberger, Die Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt.
4. 1875. Hildenbrand, Geognost. Karte von Württemberg. Blatt Ehingen.

[1] Bezüglich der Zeit der Spaltenbildung bemerken Mahler und Müller l. c. S. 380—381: „So zeigt sich das ganze Gebiet um Ulm durch Spalten zersetzt — alle Zeugen der einstmaligen Katastrophe, die durch die Entstehung der Donauspalte bedingt ist. Damit sind wir schließlich zur Angabe der Zeit gezwungen, in der die Spalten sich gebildet haben; wir stimmen in dieser Frage vollständig mit Kranz überein, der für die Entstehung der Donauspalte in der Ulmer Gegend vorläufig höchstens obermiocänes, wenn nicht pliocänes Alter in Anspruch nimmt." Die Zeitangabe „höchstens obermiocänes, wenn nicht pliocänes Alter" ist mißverständlich; übrigens werden keinerlei Beweise für diese Zeitangabe vorgebracht. Licht kann in diese Frage gebracht werden durch systematisch geordnete Messungen der Richtung der Spaltensysteme in den verschiedenen Abteilungen des *Sylvana*-Kalks am Hochsträß usw. — Reichen die Spalten der älteren Schichten hinauf in die jüngeren Schichten, d. h. wenn sie in diesen gleiche Richtung zeigen, wie etwa die Verwerfungen am Kuhberg, so ist es sehr wahrscheinlich, daß sie gleichzeitig entstanden sind; verlaufen sie nicht gleichsinnig, so folgt anderseits nur bei direkter Überlagerung, daß sie zu verschiedenen Zeiten entstanden sind.

[2] Penck, l. c. S. 615.

5. 1875. Quenstedt und Hildenbrand, Geognost. Karte von Württemberg. Blatt Laupheim.

6. 1876. Quenstedt, Begleitworte zu den Blättern Ehingen, Biberach, Laupheim, Ochsenhausen und Blaubeuren.

7. 1888. Probst, Beschreibung einiger Lokalitäten in der Molasse Oberschwabens. (Diese Jahreshefte.)

8. 1892. Regelmann, Trigonometrische und barometrische Höhenbestimmungen in Württemberg. Donaukreis: Oberamtsbezirk Ehingen.

9. 1894. Probst, Übersicht über den früheren und jetzigen Stand der Geognosie Oberschwabens. (Diese Jahreshefte.)

10. 1896. Engel, Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

11. 1903. L. Rollier, Über das Verhältnis von Helvetien zum Randengrobkalk in der Nordschweiz. (Bull. de la Soc. géol. de France. Centralbl. f. Min etc.)

12. 1903. Miller, zu Rollier, „Das Alter des *Sylvana*-Kalks". (Centralbl. f. Min. etc.)

13. 1903. Koken, Bemerkungen über das Tertiär der Alb. (Centralbl. f. Min. etc.)

14. 1904. Kranz, Stratigraphie und Alter der Ablagerungen bei Unter- und Oberkirchberg. (Centralbl. f. Min. etc.)

15. 1904. Dietrich, Älteste Donauschotter auf der Strecke Immendingen—Ulm. (N. Jahrb. f. Min. etc.)

16. 1905. Kranz, Geologische Geschichte der weiteren Umgebung von Ulm. (Diese Jahreshefte.)

17. 1906. K. Mahler und Ad. Müller, Diese Jahreshefte 1907.

18. 1906. C. Miller, Diese Jahreshefte 1907.

Beiträge zur Molluskenfauna Schwabens II.
Vallonien.

Von **D. Geyer** in Stuttgart.

Hiezu Tafel III und IV.

A.

Die nachfolgenden Mitteilungen bilden die Fortsetzung einer in dies. Jahresh. 1907, S. 418—434 veröffentlichten Reihe von Fundlisten einheimischer Mollusken. Die Örtlichkeiten verteilen sich auf die Alb (Jura), Oberschwaben (Tertiär- und Moränelandschaft) und den Schwarzwald (Buntsandstein).

An der Alb handelt es sich um

1. Bewohner des Felsenmulmes und zwar sowohl der freiliegenden, warmen, sonnenbestrahlten Randfelsen (Liste 1—3) als auch der beschatteten, kühlen, mehr oder weniger trockenen Felsen wasserloser Hochtäler (Liste 4 und 5).

2. Bewohner der feuchten, sonnenarmen, von Wasser durchflossenen Schluchten (Liste 6 und 7).

3. Bewohner der Wiesen in den Flußtälern, wie sie uns entweder durch Aufschwemmungen (siehe diese) oder durch Flußanspülungen zu sammeln möglich gemacht werden (Liste 8—11).

Die Verzeichnisse aus Oberschwaben behandeln Aufschwemmungen auf Wiesen (Liste 12—14) und Anspülungen von Flüssen (Liste 15 und 16).

Die Schwarzwälder Aufzählungen stützen sich nur auf Flußanspülungen (Liste 17 und 18.)

I. Alb (Jura).

a) An sonnigen Randfelsen, im Mulm.

1. A m L o c h e n s t e i n b e i B a l i n g e n, 963 m ü. d. M., Nordwestseite der Alb, durchweg frei gelegen, Südseite des Felsens, obere, verwitterte und bewachsene Kante:

Patula rupestris Drp.

Vallonia costata Müll. typ. (zahlreich) et var. *helvetica* Sterki (spärlich), *pulchella* Müll. sparsam, *excentrica* Sterki sparsam.

Helix lapicida L., *ericetorum* Müll. gut entwickelt, volkreiche Kolonie, *candidula* Stud.

Buliminus detritus Müll. ziemlich zahlreich, eine Kolonie bildend.

Pupa secale Drp. *avenacea* Brug., *Sterri* v. Voith. *minutissima* Hartm., nicht so zahlreich wie an ähnlichen Orten. *muscorum* fehlt.

2. Rechtenstein a. Donau, Felskuppe am Südrand der Alb, Südseite des Felsens, frei gelegen:

Hyalina cellaria Müll.

Patula rupestris Drp.

Vallonia pulchella Müll. 1, *excentrica* Sterki 3. *costata* Müll. typ. et var. *helvetica* Sterki zus. 7.

Cionella lubrica var. *exigua* Mke., *Caecilianella acicula* Müll. *Pupa frumentum* Drp. 3, *secale* Drp., *avenacea* Brug. zahlreich, *muscorum* L. 32, *Sterri* v. Voith 109, *minutissima* Hartm. überaus zahlreich.

3. Eselsburg a. d. Brenz bei Heidenheim, Südseite des Felsen, frei gelegen:

Patula rupestris Drp. zahlreich.

Vallonia pulchella Müll., *excentrica* Sterki, beide in gleicher Anzahl, *costata* Müll. typ. et var. *helvetica* Sterki. *Caecilianella acicula* Müll., L.

Pupa frumentum Drp. zahlreich, kräftig, hornbraun bis weiß, *secale* Drp. 3, *avenacea* Brug. zahlreich, *muscorum* L. 70, frisch rotbraun bis hornfarben und weiß, *Sterri* v. Voith 280 rotbraun bis hornfarben und weiß, *minutissima* Hartm. zahlreich, hornbraun, einzelne Albinos.

Clausilia parvula Stud.

Mit den 14 Verzeichnissen von Bewohnern des Mulmes der Jurafelsen (11 im Vorjahr, diese Jahresh. 1907, S. 428—430) soll es genug sein. Ich bemerke ausdrücklich, daß es sich nicht um Schnecken handelt, die am Fuße der Felsen, im Grase und im Schatten leben, oder um solche, welche bei Regen an ihm aufsteigen, sondern um diejenigen, welche die freiliegende, verwitternde,

sonnenbestrahlte Kante (der Rücken ist meist stark begrast oder läuft er in eine kahle Spitze aus) besetzt halten. Sie sind ganz auf den Felsen angewiesen, können nirgends sonstwo auf die Weide gehen, in keinem andern Winkel sich verstecken, echte Felsenkinder (vergl. diese Jahresh. 1907, S. 422, *P. Sterri*).

Zu den ständigen Felsbewohnern zählen: *Patula rupestris*, 3 Vallonien, *Cionella exigua*, 6 Pupen und *Clausilia parvula*.

Von den Vallonien ist *pulchella* 8mal, *excentrica* 10mal und *costata* mit var. *helvetica* 11mal vertreten. Auch die Zahl der Individuen geht den Verbreitungsziffern parallel, insofern *pulchella* immer die kleinste, *costata* die größte Individuenzahl aufweist. Die Häufigkeit der Vallonien an den Felsen ist einigermaßen befremdend. Sie sind doch als Bewohner feuchter Wiesen bekannt. Es läßt sich aber auch gar nicht verkennen, daß sie an den Felsen bei weitem nicht in derselben Menge auftreten wie auf den Wiesen, und daß sie hier ein eigentümliches Gepräge tragen, durchweg kleiner sind und trüb und milchig erscheinen. Es wird nichts dagegen einzuwenden sein, wenn sie als Varietäten ausgeschieden werden, wie Sterki es bei *costata* var. *helvetica* getan hat und Clessin es neuerdings mit seiner *V. petricola* tut (Nachrichtsbl. d. deutsch. mal. Ges. 1908, S. 4), die, wie es mir erscheint, die Felsenform der *pulchella* darstellt.

Von den Pupen ist *frumentum* 5mal, *secale* 10mal, *avenacea* 7mal, *muscorum* 10mal, *Sterri* 11mal, *minutissima* 12mal vertreten. Die drei ersten, die *Torquilla*-Arten, sind als kalkhod bekannt. Als Felsenliebhaber steht *avenacea* zwar nicht hinsichtlich der Zahl der Standorte aber der Individuenzahl oben an. Sie kam mir darum weniger oft in die Hände, weil sie die seitliche Felswand, da wo sie beschattet ist, nicht aber den Mulm bevorzugt. Der letztere ist der Zufluchtsort von *frumentum*, einer mehr verborgen lebenden, an die Pflanzenwurzeln und -rhizome sich haltenden Art. Dazu tritt ihre Vorliebe für warme, schwüle Orte, die sie an den freiliegenden Felsen nicht immer findet. Sie verfällt gerne dem Albinismus, gegen welchen sich die beiden andern sehr standhaft erweisen. *P. secale* ist an Standorten reicher, an Individuen ärmer. Sie scheint die Gesellschaft von ihresgleichen nicht zu lieben, steigt im Jura gerne in wenigen Exemplaren an Bäumen auf, während die beiden andern kolonienweise, *frumentum* am Boden, *avenacea* an Felswänden sich aufhalten.

Das Verhältnis von *Pupilla muscorum* und *Sterri* habe ich

1907. S. 422 f. erörtert. Die letztere ist die charakteristische Schnecke warmer, mulmiger Kalkfelsen, die erstere eine typische Grasschnecke, die aber eine große Anpassungsfähigkeit hat und auch auf trockenen Heiden lebt. An den gesträuchlosen, warmen Felsen des Südrandes überläßt *muscorum* ihrer Verwandten den Gipfel zur Vorherrschaft oder zum uneingeschränkten Besitztum, während sie sich mit den unteren Stufen begnügt. Anders aber am Nordrand an solchen Felsen, die vom Westwind bestrichen werden und stark mit Gebüsch besetzt sind, was hier häufig der Fall ist. Da steigt *muscorum* bis zur Gebirgskante auf und beherrscht das Feld allein (Felsen an der Geislinger Steige; am Rottelstein in der Boller Gegend, wo sie sehr zahlreich ist). An den Felsen wird *muscorum* etwas kleiner als auf den Wiesen im Tal. Auf den nassen Wiesen Oberschwabens schmilzt sie auf vereinzelte Stücke zusammen.

Die kleine *Isthmia minutissima* tut's in der Bevorzugung der Felsen allen andern Pupen zuvor. Sie scheint, umgekehrt wie *muscorum*, nicht von den Wiesen an die Felsen gestiegen zu sein sondern in der Höhe, in trockenerer Umgebung ihren geeignetsten Entfaltungsraum zu haben. Auf den nassen und den guten Futterwiesen fehlt sie, stellt sich aber auf trockenen ein, und es gehörte zu meinen Überraschungen, sie an Felsen so zahlreich zu finden. Auch sie verfällt dort zuweilen dem Albinismus.

Cionella lubrica erweist sich ähnlich wie *P. muscorum* als eine anpassungsfähige Art, mit dem Unterschied jedoch, daß sie sich stärker verändert als jene. Ihre Felsenform ist als *exigua* Mke. bekannt. Dazu kommt die ebenfalls an Felsen lebende *columna* Cless., zu welcher derselbe Autor neuerdings noch 3 weitere Varietäten gestellt hat (Nachrichtsblatt 1908, S. 8 var. *columella*, var. *curta* und var. *maxima*), die ich jedoch als zu wenig begründet ablehnen muß, haben wir doch an *collina* Drouët, *exigua* Mke., *columna* Cless. und *Pfeifferi* Weinl schon Gelegenheit genug, große und kleine Gestalten unterzubringen.

Patula rupestris und *Clausilia parvula* sind als kalkstete Felsenbewohner längst anerkannt.

Die übrigen in den Verzeichnissen genannten Arten sind Gäste, die sich ein paarmal zeigen, sei es der Wärme und der Sonne zuliebe (*Helix ericetorum, candidula, Buliminus detritus*), sei es mit Rücksicht auf die günstigen Schlupfwinkel in den Ritzen (*Helix lapicida*, die Hyalinen) oder in Bevorzugung des Mulmes (*Caec. acicula*). *Helix lapicida* sollte vielleicht an Felsen häufiger

erwartet werden. Ihr ist es aber an den untersuchten zu warm; sie liebt kühlere, beschattete Orte, hält sich an den Fuß der Felsen und klettert höchstens bei Regen an den Wänden auf, um sich bei Trockenheit sofort wieder abwärts zurückzuziehen.

b) An schattigen Felsen wasserloser, schluchtenartiger Hochtäler, in Moos und Mulm.

4. Im obern Teil der großen Schrecke bei Schlattstall: enges, sonnenarmes, hochgelegenes Trockental, von niederen, bemoosten Felsen besäumt, über welchen die Kronen der Laubhölzer sich zusammenschließen. Im feuchten Moose und Mulm der Felsen fanden sich:

Hyalina lenticula Held 1 Stück, *crystallina* Müll. ziemlich häufig, *diaphana* nicht.

Vallonia costata Müll., die übrigen Vallonien fehlen.

Helix aculeata Müll. 3.

Cionella lubrica Müll. 1 Stück, typische Form.

Pupa muscorum L. 1, *edentula* Drp. 5.

alpestris Alder 100, *substriata* Jeffreys 45.

pusilla Müll. 87.

Carychium minimum Müll. 1.

Acme polita Hartm. 10 Stücke.

5. Im mittleren Teile des Wendtales bei Steinheim am Aalbuch, einem der Schrecke in jeglicher Beziehung ähnlichen Orte; ebenfalls im feuchten Felsenmoos:

Hyalina lenticula Held 2, *diaphana* Stud. 1, *Conulus fulvus* Müll. 1.

Patula rotundata Müll.

Cionella lubrica Müll., f. typ. zahlreich.

Pupa edentula Drp. 5, *alpestris* Alder 4, *substriata* Jeffreys 2, *pusilla* Müll. 5.

Clausilia plicata Drp. 2, *filograna* Zgl. 2, *Acme polita* Hartm. 3 Stücke.

Ich bin an diese Orte gelangt auf der Suche nach dem Wohnort der aus Anspülungen mir zugekommenen kleinen Pupen, der *substriata* und *alpestris*. Das faunistische Bild ist hier ein völlig anderes als an den sonnigen Albrandfelsen. Die Lebensbedingungen sind freilich auch ganz andere. Die etwas dürftig ausgefallene Beute vom Wendtal, das Ergebnis zweier Besuche, verrät in ihrer reicheren Zusammensetzung einen stärkeren Einfluß des Mulmes und Gerölles;

bei Schlattstall handelt es sich ausschließlich um Felsen. Sie sind die Heimat der beiden reliktoiden Pupen zusammen mit *pusilla* und *Acme polita*. Die anderen scheinen Gäste zu sein. *Hyalina crystallina* ist nicht auf solche Punkte beschränkt, *diaphana* hält sich an noch feuchtere Stellen und bleibt auf dem Boden; sie kommt an den tieferen, ab und zu vom Wasser durchrieselten Stellen der Schrecke vor. Von den Vallonien wagt sich nur *costata* herein. Sie hält es überall aus. Auch *Carychium minimum*, in feuchten Schluchten häufig, liebt mehr den Boden. Bei *Pupa substriata* handelt es sich um var. *monas* West.

c) In feuchten Schluchten, vom Schneewasser zusammengetragen.

6. Am Zipfelbach, dem Abfluß des Randecker Maares, 1 km unterhalb der Quelle. Der Bach hat sich eine selten von der Sonne getroffene, nicht sonderlich tiefe, rasch abfallende, felsbesäumte, stark bewachsene Schlucht geschaffen:

Hyalina nitens Müll., *lenticula* Held mit var. *pura* Alder, *crystallina* Müll. gewöhnlich mit Lippe und engem Nabel, seltener flach mit weiterem Nabel, *diaphana* Stud. seltener als die vorige und im allgemeinen größer.

Conulus fulvus Müll.

Patula rupestris Drp., *rotundata* Müll.

Punctum pygmaeum Drp.

Vallonia pulchella Müll., *excentrica* Sterki, *costata* Müll., die letztere doppelt so zahlreich als die beiden anderen zusammen.

Helix (Acanthinula) aculeata Müll., zahlreicher als an anderen Orten.

Helix striolata C. Pf. (*rufescens* Cless).

Cionella lubrica Müll., *Caecilianella acicula* Müll.

Pupa muscorum L., längere und kürzere Formen, *Sterri* v. Voith 2 Stücke, *edentula* Drp. ziemlich häufig aber selten vollendet, *minutissima* Hartm. 1 Stück, *substriata* Jeffr. 1, *alpestris* Alder 3 Stücke, *pusilla* Müll. ziemlich häufig.

Clausilia parvula Stud.

Carychium minimum Müll. zahlreich, schmächtig.

Acme polita Hartm.

Pisidium pusillum Gmelin.

Die Anspülungen setzen sich zusammen aus den Bewohnern der Wiesen im Maar, der Felsen am Rande des Baches, der Schlucht

und selbst der Quellen des Maares. Ja sogar die fossilen Schnecken des Maares fehlten nicht gänzlich, insofern auch *Leucochilus (Pupa) nouletianum* Dupuy (nach der Bestimmung von Prof. Dr. O. Boettger) sich einstellte.

7. Am Sirchinger Wasserfall im Seeburger Tal oberhalb Urach, unten, etwa 100 m von der einzigen Quelle entfernt. Der Wasserfall springt über einen Kalktuffabsatz in eine wenig ausgehöhlte Rinne, die stark mit Moos, Kräutern und Gebüsch bewachsen ist:

Hyalina nitens Müll., *lenticula* Held, *diaphana* Stud., *crystallina* Müll. spärlich.

Patula rotundata Müll., *Vallonia costata* Müll.

Helix striolata C. Pf. (*rufescens* Cless) sehr hohe Form, *hispida* L. rotbraun.

Cionella lubrica Müll.

Pupa doliolum Brug. 15 St. (ausschließlich die mut. *albina*), *pusilla* Müll., *substriata* Jeffr. 1 St., *Clausilia ventricosa* Drp., *Carychium minimum* zahlreich.

Acme polita Hartm. zahlreich.

d) Auf Talwiesen.

Der Untergrund der Albtäler besteht zum großen Teile aus Kalktuff und Gerölle. Der Boden ist demnach in höchstem Grade durchlässig. Ausnahmslos dient er dem Wiesenfutterbau und wird künstlich und reich bewässert. Trotzdem sind die Wiesen nicht sumpfig und der Hauptsache nach mit echten Gräsern bewachsen. Gegen den Talrand werden sie trocken und bald vom Wald abgelöst; auf der Winterseite, wo sie feuchter bleiben, geht dem Walde entlang ein beschatteter, stark mit Moosen besetzter Streifen, in welchem sich sofort Hyalinen und andere, den feuchten, kühlen Schluchten zugehörende Schnecken einstellen, die in den guten Futterwiesen fehlen.

Die Wiesenschnecken erhält man leicht aus Aufschwemmungen und Flußanspülungen.

aa) Aufschwemmungen.

Wenn im Frühjahr nach einer reichen Schneeschmelze in isolierten kleinen Vertiefungen klares Grundwasser aufsteigt und einen von keiner Überschwemmungsflut erreichten Teich bildet, kann sich eine Ablagerung bilden, die ich mit Aufschwemmungen, zum Unter-

schied von den Anspülungen, bezeichne. Das Wasser nimmt die auf dem Wiesengrund sich lagernden Schnecken auf seinen Rücken und bietet sie dem Wind dar, der sie nach irgendeiner Seite treibt, wo sie sich zusammen mit Pflanzenresten ruhig in breiten, flachen Schichten ablagern. Die Schalen wurden nicht durch einen Transport beschädigt; die Mündungen sind von auffallender Reinheit, weil keine trübe Flut Schlamm in ihnen abgelagert hat. Das Wertvollste aber liegt für den Sammler in dem Umstand, daß die also zusammengeschwemmten Schneckenschalen auch alle auf dem Platze erwachsen sind, auf welchem er sie findet, daß er weiß, daß sie im Leben dieselbe Genossenschaft bildeten, die sie jetzt darstellen. Sie sind so zuverlässig, wie wenn er sie lebend auf dem Grunde des schnell wieder verschwindenden Teiches zusammengesucht hätte. Solchen Aufschwemmungen begegnete ich im Frühjahr 1907 im Seeburger und Zwiefaltener Tal und im Tierbachtal bei Geislingen.

8. Im Seeburger Tal (bei Urach), am Fuße von Hohenwittlingen:

Punctum pygmaeum Drp.

Vallonia pulchella Müll., *excentrica* Sterki, *costata* Müll., *adela* West., alle in großer Anzahl, *costata* am häufigsten, dabei eine neue Form, *V. jurassica* m., deren Wohnort ich seit Jahren auszukundschaften suchte.

Helix hispida L. ziemlich zahlreich.

Cionella lubrica Müll. gleichmäßig groß und schön, sehr zahlreich.

Pupa muscorum L. in wenigen Exemplaren, *pygmaea* Drp. zahlreich, aber gegen die Vallonien zurückstehend, *Heldi* Cless.

Carychium minimum Müll. sehr sparsam.

Succinea oblonga Drp. zahlreich.

Mit diesen Funden ist meine Vermutung bestätigt, daß *Vallonia adela* auf feuchten Wiesen lebe (1907, S. 421). *Pupa pygmaea*, die den Felsen und Schluchten fehlt, gehört den Wiesen an. In vorderster Reihe stehen die Vallonien, *costata* an der Spitze. Einige 100 m aufwärts im Tal war in einer kleinen Einsenkung am Waldessaum eine ähnliche Aufschwemmung entstanden, in welcher *Pupa pygmaea* und *Vallonia adela* bis auf wenige Exemplare verschwunden waren; an ihre Stelle traten *Hyalina crystallina* in großen Exemplaren und *Acme polita* Hartm.

9. Zwischen Zwiefalten und Zwiefaltendorf:

Vallonia pulchella MÜLL. zahlreich, *costata* vereinzelt, *excentrica* und *adela* fehlen.

Pupa muscorum L. in großen Mengen, *pygmaea* zahlreich, ohne *Heldi*, *minutissima* HARTM. einzeln, *angustior* JEFFR. einzeln.

Das Gegenstück zum Seeburger Tal. Hier in der Nähe der Donau ist das Tal breiter, sonniger, wärmer als am Nordrand bei Urach. Obenan steht *P. muscorum* ohne jegliche Konkurrenz, von den Vallonien herrscht *pulchella* vor.

10. Geislingen a. St., aufgeschwemmt von einer Wiese oberhalb der Stadt gegen Amstetten, ziemlich feucht:

Zonitoides nitida MÜLL.

Vallonia pulchella MÜLL. zahlreich, *costata* MÜLL. vereinzelt, die übrigen Vallonien fehlen.

Helix hispida L.

Cionella lubrica MÜLL.

Pupa muscorum L. sehr selten, *pygmaea* DRP. häufig.

Carychium minimum MÜLL.

Succinea putris L. zahlreich.

(In einem Wiesenbach desselben Tales zeigten sich: *Limnaea truncatula* MÜLL., *Planorbis carinatus* MÜLL., *contortus* L., *Valvata cristata* MÜLL.)

bb) Flußanspülungen.

11. Blaubeuren, angespült von der Blau (Ergänzung zu diese Jahresh. 1900, S. 297 ff.):

Vallonia pulchella MÜLL. zahlreich, *excentrica* STERKI 1 Stück, *costata* nicht.

Helix hispida L.

Cionella lubrica MÜLL., *Caecilianella acicula* MÜLL., *Pupa muscorum* L., *antivertigo* DRP., *pygmaea* DRP., *minutissima* HARTM.

Nach der Lage des Sammelortes können die Schnecken nur von den Wiesen stammen, die an der Blau liegen, zwischen der Stadt und dem Bahndamm bei Gerhausen.

II. Oberschwaben (Tertiär- und Moräne-Landschaft).

a) Aufschwemmungen auf Wiesen.

Oberschwaben hat seine flachen Täler mit torfigem, schwer durchlässigem Grund. Neben echten Gräsern nehmen die Riedgräser einen breiten Raum ein, Moose haben sich am Boden festgesetzt.

Es handelt sich hier um nasse, sogen. saure Wiesen, die zuweilen in einen Sumpf übergehen. Hier bilden sich die Aufschwemmungen in anderer Weise als in den Albtälern. Die Schneemassen — und im Winter 1906/07 war Oberschwaben reich an Schnee — füllen beim Abschmelzen vertiefte Stellen der Täler aus und bilden kleine, schillernde Teiche, die langsam austrocknen. Zuweilen ist die Stauung des Wassers auch durch einen Eisenbahn- oder Straßendamm verursacht oder wurde sie durch die Anlage eines besonderen Dammes erreicht, der in früheren Zeiten einen Weiher abschloß. Solche Anlagen, leer oder mit Wasser erfüllt („Weiher“ werden sie zur Unterscheidung von natürlichen Seen genannt), sind in Oberschwaben keine Seltenheit.

12. Bei Ummendorf (Biberach), auf einer Wiese im Tal an der Landstraße nach Ochsenhausen, von Erlengebüsch umsäumt, in einen Sumpf auslaufend:

Vitrina pellucida Müll.

Hyalina crystallina Müll., *Conulus fulvus* Müll.

Punctum pygmaeum Drp.

Vallonia pulchella Müll. 40, *excentrica* Sterki 5, *costata* Müll. 20 Stücke.

Cionella lubrica Müll.

Pupa muscorum L. 1, *pygmaea* Drp., *antivertigo* Drp. die zahlreichste, *edentula* Drp. 5, *substriata* Jeffr. 1, *angustior* Jeffr. 4 Stücke.

Succinea oblonga Drp.

Acme polita Hartm. 2 Stücke.

Zusammen 16 Landschnecken.

13. Wiese bei Wolfegg, am Wege vom Aachtal zur Station Roßberg. Das Wasser zweier Quellen wird nach ganz kurzem Laufe von einem Damm abgesperrt, dessen Öffnung die geschmolzenen Schneemassen nicht durchgelassen hat, die sich deshalb zu einem kleinen Teiche von etwa 10 m Durchmesser angesammelt hatten. Am Ostrand lag der Detritus der Wiese mit einer Unzahl kleiner Schnecken. Die Wiese wird aus einem trocken gelegten Weihergrund gebildet. Es wurden gesammelt:

Vitrina pellucida Müll. 5 Stücke.

Hyalina hammonis Ström. ziemlich zahlreich, *crystallina* Müll. 1 Exemplar, *Conulus fulvus* Müll. ziemlich zahlreich.

Punctum pygmaeum Drp. sehr zahlreich.

Vallonia pulchella Müll. nicht zahlreich, *excentrica* Sterki spärlich, *costata* Müll. spärlich.

Helix hispida L. 6 Stücke.

Cionella lubrica Müll. zahlreich in einer großen und einer kleinen Form.

Caecilianella acicula Müll. 1 Stück.

Pupa muscorum L. 3 Stücke, *pygmaea* Drp. in großer Menge, die häufigste Art, weißglänzend rotbraun, einzelne gelbbraun, matt seidenglänzend; *antivertigo* Drp. $^1/_3$ von *pygmaea*, kleiner und in der Farbe heller als diejenigen von Ummendorf; *substriata* Jeffr. $^1/_8$ von *pygmaea*, typische Form; *angustior* Jeffr. $^1/_{10}$ von *pygmaea*; *edentula* Drp. vereinzelt.

Carychium minimum Müll. ziemlich zahlreich.

Succinea putris L. selten, *oblonga* Drp. klein, nicht häufig.

Zusammen 20 Landschnecken. Etwas Reizenderes habe ich noch nicht in Aufschwemmungen gesehen als diese niedlichen Schneckchen, die in tadelloser Reinheit aus dem Geniste fielen.

Die schönste Entwicklung erreichen bei Ummendorf und Wolfegg *Hyalina hammonis*, *Conulus fulvus*, *Punctum pygmaeum*, *Cionella lubrica*, *Pupa pygmaea*, *antivertigo*, *substriata*, *angustior*, *Carychium minimum*, *Succinea oblonga*. Die genannten Pupen mit *Punctum pygmaeum* sind hier offenbar ganz in ihrem Elemente; sie stehen der Zahl nach oben an. *P. edentula* scheint Gast zu sein. Die Vallonien mit *P. muscorum* treten zurück. Sie sind hier nicht am rechten Platze, sind weniger fest und verlieren die Schalenepidermis gerne, was bei den Vallonien sonst nicht vorkommt, aber in Oberschwaben an ähnlichen Orten immer wieder eintritt (bei Kißlegg und im Aachtal bei Wolfegg). *Vallonia costata* macht in diesem Zustand einen ganz fremdartigen Eindruck. Statt der zahlreichen häutigen Rippen erscheinen in geringerer Anzahl stumpfe Streifen, so daß man versucht sein könnte, an eine Vallonia aus dem Diluvium zu denken. Nur zum Teil enthäutete Exemplare verhindern das Mißverständnis. *Pupa pygmaea* hat seine vorgeschriebenen 5 Zähne, leistet sich vereinzelt auch einen sechsten; *antivertigo* kann sich mit 6 behelfen, hat in der Regel 7, leistet sich aber auch den Luxus bis zu 10.

14. Wiese bei Kißlegg, der Rand eines Sumpfes, den das Schneewasser über seine Ufer getrieben hatte, mit Schilf, Gebüschen und Riedgräsern besetzt:

Hyalina cellaria Müll., *hammonis* Ström., *crystallina* Müll., *diaphana* Stud., *Zonitoides nitida* Müll.

Vallonia pulchella MÜLL., *excentrica* STERKI, *costata* MÜLL.

Helix hispida L.

Cionella lubrica MÜLL. in 2 Größen wie bei Wolfegg.

Pupa muscorum L. 1 Stück, *edentula* DRP. 1 Stück, *pygmaea* DRP. zahlreich, *Heldi* CLESS. 1 Stück, *antivertigo* DRP., *angustior* JEFFR.

Carychium minimum MÜLL. zahlreich.

Succinea putris L., *Pfeifferi* ROSM.

Limnaea palustris MÜLL. klein, *truncatula* MÜLL.

Aplexa hypnorum L.

Planorbis carinatus MÜLL., *contortus* L., *leucostoma* MILLET in Menge, *albus* MÜLL. 2 Stücke.

Bythinia tentaculata L.

Valvata cristata MÜLL.

Auf dem nicht überschwemmten Teile der Wiese lebt *Helix arbustorum* L. in kleinen, dunkelbraunen Exemplaren mit leicht abspringender Epidermis.

b) Flußanspülungen.

15. Ratzenried, Anspülungen der oberen Argen, welche durch eine tief in die Gletscherlandschaft eingegrabene Schlucht fließt; unter der Eisenbahnbrücke:

Hyalina lenticula HELD, *diaphana* STUD., *crystallina* MÜLL., *Conulus fulvus* MÜLL.

Patula rotundata MÜLL.

Vallonia pulchella MÜLL., *excentrica* STERKI, *costata* MÜLL.

Helix sericea DRP.

Buliminus obscurus MÜLL., *Cionella lubrica* MÜLL.

Pupa secale var. *gracilior* KREGL., *muscorum* L., *edentula* DRP., *antivertigo* DRP., *pygmaea* DRP.

Clausilia ventricosa DRP., *plicatula* DRP.

Carychium minimum MÜLL. nicht häufig.

Acme polita HARTM. 3, *lineata* HARTM. 1 Stück.

Planorbis albus MÜLL., *leucostoma* MILLET.

16. Wolfegg, Anspülungen der Aach bei Alttann in einer Schlucht ähnlich der von Ratzenried. Das Wasser des Baches entströmt einer Anzahl kleiner Seen und Weiher:

Vitrina pellucida MÜLL., *diaphana* DRP.

Hyalina Draparnaldi BECK, *nitens* MICH., *lenticula* HELD, *hammonis* STRÖM., *petronella* CHARP., *diaphana* STUD., *crystallina* MÜLL. kleiner und zahlreicher als *diaphana*.

Conulus fulvus Müll., *Zonitoides nitida* Müll.
Patula rotundata Müll. mit mut. *albina.*
Vallonia pulchella Müll., *excentrica* Sterki, *costata* Müll., *adela* West. 4 Stücke.
Helix (Acanthinula) aculeata Müll., *obvoluta* Müll., *unidentata* Drp., *hispida* L., *hortensis* Müll., *arbustorum* L.
Buliminus obscurus Müll., *Cionella lubrica* Müll. in allen Größen, mit var. *Pfeifferi* Weinb.
Caecilianella acicula Müll.
Pupa secale var. *gracilior* Kregl 1 Stück, *muscorum* L., *minutissima* Hartm. 2, *antivertigo* Drp. 24, *pygmaea* Drp. 182, *pusilla* Müll. 3, *angustior* Jeffr. 15.
Clausilia laminata Mont., *plicata* Drp., *parvula* Stud., *ventricosa* Drp., *lineolata* Held, *plicatula* Drp.
Carychium minimum Müll.
Succinea oblonga Drp.
Physa fontinalis L.
Planorbis marginatus Drp., *carinatus* Müll., *albus* Müll., *leucostoma* Mill. häufig, *contortus* L. häufig.
Acme polita Hartm. 7 mit mut. *albina*, *lineata* Hartm. 28 Stücke.
Valvata piscinalis Müll., *cristata* Müll.
Bythinia tentaculata L.
Bythinella alta Cless.

Mit den von den oberschwäbischen Wiesen her schon bekannten Schnecken vereinigen sich in den Anspülungen der durch bewaldete, in Moräneschutt gerissene, feuchtkühle Schluchten sich windenden Flüßchen noch die an Gebüsch, steinigen Grund und feuchten Boden gebundenen Arten; von den Wiesenschnecken aber fehlen *P. substriata* und *Punctum pygmaeum*. Sie sind auf der Wiese (Liste 13) zahlreich, und hart daneben in der Aachschlucht (Liste 16) fehlen sie; in den Albschluchten aber treten sie beide auf, und auf den Albtalwiesen fehlt zwar *Pupa substriata*, wogegen *Punctum pygmaeum* dort lebt.

III. Schwarzwald (Buntsandstein).

Flußanspülungen.

17. Nagoldanspülungen unterhalb der Station Talmühle:
Hyalina crystallina Müll.
Punctum pygmaeum Drp.
Vallonia pulchella Müll. zahlreich, *excentrica* Sterki, *costata* Müll., *adela* Westr. 2 Stücke.

Helix hispida L. sehr spärlich.

Pupa muscorum L. nicht häufig, *pygmaea* Drp. nicht häufig, *substriata* Jeffr. 4, *pusilla* Müll. 2 Stücke, *minutissima* selten.

Acme polita Hartm.

Planorbis albus Müll.

18. Anspülungen der Teinach unterhalb des Bades:

Vitrina pellucida Müll.

Hyalina cellaria Müll., *nitens* Müll., *lenticula* var. *pura* Ald. vereinzelt, *hammonis* Ström. zahlreich, *crystallina* Müll. zahlreich, klein.

Zonitoides nitida Müll.

Punctum pygmaeum Drp., *Patula rotundata* Müll.

Vallonia pulchella Müll., *excentrica* Sterki, *costata* Müll.

Acanthinula aculeata Müll.

Buliminus obscurus Müll., *Cionella lubrica* Müll.

Pupa muscorum L., *antivertigo* Drp., *pygmaea* Drp., *substriata* Jeffr. mit mut. *albina*, *pusilla* Müll. 1 Stück, *minutissima* Hartm.

Clausilia biplicata Mont.

Succinea putris L., *oblonga* Drp.

Carychium minimum Müll.

Acme polita Hartm.

Ergebnisse:

1. *Punctum pygmaeum* Drp.

findet seine schönste und reichste Entwicklung auf den nassen (nicht sumpfigen) Wiesen Oberschwabens; sodann genügen ihm die feuchten Wiesen der Albtäler (und des Schwarzwaldes) und endlich dringt es noch in beschränkter Zahl in die feuchten und kühlen, bewässerten Albschluchten ein. Im Felsenmulme fehlt es. Es ist demnach eine feuchtigkeitsliebende, wärmescheue Art. Warum meidet es aber die oberschwäbischen Schluchten? Sind sie ihm zu naß und zu kühl? Ich möchte es vermuten; denn Albschluchten sind, weil im Kalk befindlich, doch wärmer, und das Fehlen am Sumpfrand Oberschwabens (siehe Kißlegg Liste 14) spricht auch dafür.

2. *Hyalina (Vitrea) diaphana* Stud. und *cristallina* Müll., in den Verzeichnissen 8mal zusammen genannt und in der Gestalt ähnlich, fehlen den Felsen (*diaphana* macht am Rusenschloß, das stark bewachsene Felsen hat, eine Ausnahme) und den eigentlichen

Talwiesen der Alb (s. diese). In den Albschluchten und in den oberschwäbischen tiefen Flußrinnen kommen sie zusammen vor, und die Vergleichung ergibt, daß *diaphana* mehr die Feuchtigkeit und Kälte aufsucht als *crystallina* (vergl. Bemerkungen zu Liste 4 und 5). In den Albschluchten ist *diaphana* größer und zahlreicher als die andere, welche die winterlichen Schluchten meidet, etwas trockenere Orte bevorzugt und darum auch eine größere Verbreitung hat.

3. Die Vallonien s. am Schluß.

4. *Pupa muscorum* L.

liebt die nassen Wiesen nicht (vereinzeltes Vorkommen), gedeiht in guten Graswiesen etwas besser, findet ihre Hauptverbreitung auf trockenen und warmen Grasplätzen, geht an den Bergen und Felsen in die Höhe, soweit dieselben genügend bewachsen und feucht erhalten sind. Es ist eine Gras- und nicht Mulmschnecke wie *Sterri*.

5. *Pupa pygmaea* Drp.

liebt die feuchten Wiesen und, wie es scheint, die sauren und nassen Oberschwabens noch mehr als die der Albtäler. In die Albschluchten geht sie nicht, steigt auch nicht in die Höhe, obwohl sie es im Neckartal auch auf trockenen und warmen Stellen unter Steinen aushält. Sie bevorzugt offenes, sonnenzugängliches Gelände.

6. *Pupa pusilla* Müll.

hat entgegen den übrigen Vertigonen, die ein klares Verbreitungsgebiet erkennen lassen, eigenartige Liebhabereien. Nach ihrem Vorkommen im Auswurf der Flüsse ist sie in allen Formationen zu Hause, aber überall ziemlich sparsam. Wo sie sitzt, sagen uns die Anspülungen nicht. Lebend fand ich sie im Albgebiet an den Felsen der Nordseite des Rusenschlosses und an ähnlichen Punkten in der Schrecke bei Schlattstall und im Wendtal. Die drei Fundorte lassen einen Schluß zu: hochgelegene, beschattete, moosige, feuchte, aber nicht nasse Kalkfelsen. In diesen Rahmen passen die weiteren Standorte an der mittleren Alb: Wasserfall im Brühl, Falkenstein, Wittlinger Schlucht und Sirchinger Wasserfall bei Urach, Zipfelbach am Randecker Maar. Zieht man in Betracht, daß sie in 7 Fällen von den 8 aufgezählten und außerdem noch im Nagold- und Teinachtal, im ganzen also 9mal mit *Pupa substriata* oder *alpestris* zusammen vorkommt, dann möchte man ihr sogar reliktoiden Charakter zuerkennen (vergl. das Zahlenverhältnis der

3 Pupen in Liste 4). Die Verbreitung in Oberschwaben würde der Annahme nicht widersprechen. Aber wie reimt sich dazu die gleichmäßige Verbreitung im Muschelkalk des Frankenlandes? Ferner: Im oberen Neckartal traf ich die Schnecke sehr zahlreich unter der Rinde und im Mulme alter Weiden, ebenso im Norden des Landes bei Wermutshausen. Doch sind Felsenmulm und -moos und Baummoos und -mulm keine so grundverschiedenen Elemente. Und merkwürdig: im Neckartal lebt die *Pupa* wiederum in Gesellschaft eines zweifellosen Glazialreliktes, der *Patula ruderata* Stud. Ist das bloßer Zufall? Spruchreif ist die Frage noch nicht; aber so viel dürfte feststehen: *Pupa pusilla* lebt nicht, wie Clessin sagt, „auf feuchten Wiesen, an feuchten Stellen der Wälder, unter totem Laube, im Grase" (Ex. Moll.-F. 2. Aufl. S. 268), sondern in Mulm und Moos feuchter, beschatteter Felsen. Auch Goldfuss gibt (Binnenmoll. Mitteldeutschlands, S. 160) ähnliche Orte an. Wenn nur nicht immer in den Verbreitungsdarstellungen die Anspülungsfunde als gleichwertig mit den Funden am Wohnort behandelt würden! Hätte Clessin recht, dann müßte *P. pusilla* im Auswurf der Flüsse zahlreicher vertreten sein, als sie es tatsächlich ist; lebt sie aber an den von mir genannten Orten, dann können immer nur wenige Stücke in die Anspülungen der Flüsse kommen.

7. *Pupa substriata* Jeffr. (s. 1907, S. 424)

ist nun auch an der Alb an ihrem Wohnort gefunden worden, siehe Liste 4 und 5. Sie ist wohl über die ganze Alb zerstreut, da ich sie auch nachträglich im Südwesten im Geniste der Donau bei Fridingen fand. Das Wendtal vertritt den Osten der Alb. Auf den Wiesen Oberschwabens und des Schwarzwaldes lebt die typische Form, in den Albschluchten die var. *monas* West. Keine der andern Vertigonen hat es fertig gebracht, an zwei so ganz verschiedenen Orten, unter solch grundverschiedenen Bedingungen sich zu halten: wir können es darum auch begreifen, daß sie sich verändert hat.

8. *Pupa alpestris* Ald. (s. 1907, S. 425)

hat wie *substriata* var. *monas* West. den Heimatsnachweis erbracht. Ihre Verbreitung beschränkt sich aber auf die mittlere Alb.

9. *Pupa Heldi* Cless.

kommt nicht ohne *pygmaea* vor, wohl aber *pygmaea* ohne *Heldi* und zwar oft in sehr schöner und reicher Entwicklung (Liste 9, 10, 11,

12, 13). Keinesfalls ist *Heldi* eine bloße Form von *pygmaea*, da die Übergänge fehlen und sich die beiden Arten leicht scheiden lassen. Auch für die Stellung einer Varietät fehlen alle Hinweise. Das Auftreten im Seeburger Tal (Liste 8) läßt darauf schließen, daß sie feuchte, aber nicht saure Wiesen beansprucht und keine Anpassungsfähigkeit besitzt. Sie zeigt das gleiche Verhalten wie *Vallonia adela*, mit welcher sie immer zusammen vorkommt.

B.

Die Vallonien sind in Anspülungen eine gewöhnliche Erscheinung, und das Sammeln des Genistes hat mich auf die Spur von Formen geführt, die bisher nicht beobachtet wurden. Da es mir gelungen ist, diese auch an ihrem Wohnort zu sammeln, zögere ich nicht länger, sie bekannt zu geben. Zugleich benütze ich diese Gelegenheit zu einigen Bemerkungen über die Unterscheidungsmerkmale der einheimischen Vallonien. Zwei Tafeln nach vergrößerten Photographien, aufgenommen von Herrn G. FISCHER, Assistent am Kgl. Naturalienkabinett, sollen den Text unterstützen.

Herr Prof. Dr. O. BOETTGER in Frankfurt a. M. hatte die Güte, mir seine Vallonien zur Vergleichung zu übergeben, und Herr Privatdozent E. WÜST in Halle a. S. hat die neue *V. jurassica* mit *cyclophorella* ANCEY (nach GOLDFUSS' Bestimmung) verglichen und mir brieflich die Unterschiede beider mitgeteilt.

Die Schalenskulptur, auf welche zurzeit viel Gewicht gelegt wird und welche in erster Linie zur Trennung von *pulchella* und *costata* geführt hat, ist nicht so zuverlässig, daß sie allein zur Unterscheidung beider Arten ausreichen würde. STERKI[1] hat uns in seiner *helvetica* mit einer *costata*-Form bekannt gemacht, bei welcher die häutigen Rippen auf feine, durchscheinende Streifen zurückgegangen sind. Das Zurücktreten der Rippen und Streifen geht aber weiter bis zu völligem Verschwinden derselben, und trotzdem gehören solche nahezu glatte Formen nicht zu *pulchella* oder *excentrica*. Anderseits läßt *V. enniensis* GREDL. rippenartige Streifen erscheinen, und doch schließt sie sich an *pulchella* und nicht an *costata* an.

Lassen uns sonach die Striche, Streifen, Rippen und Falten des Periostrakums oft genug im Stiche, so führen uns bei den hierfür in Betracht kommenden Arten — *pulchella* MÜLL., *suevica* m., *costata*

[1] Natural Sciences of Philadelphia 1893, S. 262.

Müll. und *excentrica* Sterki — um so sicherer die Mündungscharaktere.

Kurz vor dem Abschluß erweitert sich der letzte Umgang nach allen Seiten, ähnlich wie eine Trompete. Von einer Verdickung des Saumes durch eine Lippe ist vorerst nichts zu bemerken (s. Taf. III Fig. 6. 7), und eine *Vallonia* in dieser Wachstumsstufe macht von der Unterseite einen fremdartigen Eindruck. Bald jedoch setzt sich an der Innenseite, parallel dem Saume, die Lippe an, erst als ein gesonderter Reif, der sich zu einem Ring verdickt. Bei *pulchella* und *excentrica*, die den Saum weniger als *costata* nach außen schlagen, verschmilzt der Schmelzring vollständig mit dem Saum, wodurch dieser stark verdickt (s. Taf. III Fig. 19. 20), bei *excentrica* sogar wulstig erscheint und mit einer stumpfen Kante abschließt.

Bei *costata* legt sich die Schmelzleiste etwas tiefer in der Mündung an, und nicht selten bleibt zwischen ihr und dem Mundsaum eine vertiefte, fadenartige Rinne bestehen. Verfolgt man den Verlauf der Mündung von innen, so erscheint es, als würde die Wand plötzlich in einem rechten Winkel scharf nach außen umgebogen, wodurch ein breiter, weißer Ring entsteht (breiter als bei *pulchella* und *excentrica*), der mit einer scharfen, oft defekten Kante abschließt.

Legt man die Gehäuse auf den Wirbel, dann zeigen sich deutliche Unterschiede in Beziehung auf die Stellung der Mündung und den Verlauf des Mündungsrandes. Der Oberrand ist bei *costata* noch weiter vorgezogen als bei *pulchella* und *excentrica*, wodurch die Mündung in eine noch schiefere Lage zur Gehäuse-Ebene gebracht wird und einen freieren Einblick in das Gehäuse-Innere gestattet. Während aber bei *costata* und *suevica* die von der Unterseite betrachtete Mündung auch bei einer Aufwärtsdrehung des Unterrandes sich, wie es von einem Kreisrund erwartet wird, als Ellipse projiziert, lassen *pulchella* und *excentrica* in der entsprechenden Lage die welligen Linien erscheinen, wie sie am besten und ohne Worte durch Taf. III Fig. 3 dargestellt werden. Mit Hilfe dieser Eigentümlichkeit läßt sich *V. excentrica* mit Sicherheit von den kleinsten Stufen der *V. suevica* trennen, und ebenso bleibt *V. enniensis* daran kenntlich und von *costata* unterscheidbar.

Auf die übrigen Unterschiede weist Sterki in der oben zitierten Arbeit hin.

Meine Untersuchungen haben mich zur Überzeugung geführt, daß die Vallonien immer eine Lippe ausbilden. Wenn trotzdem Arten beschrieben wurden, bei welchen eine Lippe ausdrücklich in Abrede gestellt wird, so glaube ich, daß der betreffende Autor zu wenig Material in Händen hatte. Man muß mit Ausdauer und Geduld suchen können, bis man alle Wachstumsstufen beieinander hat. Die Jugend ist sehr oft in der Mehrzahl. Warum sollten es einzelne *Vallonia*-Arten anders halten als die Gattung und warum die Vallonien anders als die übrigen *Helix*-Arten? Eine Verstärkung des Mundsaumes ist eine Notwendigkeit, eine Forderung der Sicherheit des Gebäudes, das an dieser Stelle beim Kriechen des den Boden bewohnenden Tieres den meisten Widerstand, die zahlreichsten Gefahren zu überwinden hat. Das Bedürfnis einer Lippe ist so dringend, daß viele Schnecken die Jahresabsätze mit solchen versehen, die nachher als helle Querstreifen durchscheinen. Daß manche Arten rascher, andere langsamer, die einen eine zartere, die übrigen eine dickere Lippe ausscheiden, soll nicht geleugnet werden; aber das Ziel und den Schluß der Bauperiode bildet sie bei allen.

Aus Württemberg kenne ich zurzeit die nachstehenden 7 Arten, wovon 2 neu sind und eine erstmals für das Gebiet genannt wird.

1. *Vall. pulchella* Müll. Taf. III Fig. 1. 2. 19.

Von ihren Varietäten kenne ich *enniensis* Gredl. (Taf. III Fig. 8. 9) nur in wenigen Exemplaren aus dem Geniste des oberen Neckars bei Neckartailfingen; dagegen ist *petricola* Cless (Nachrichtsblatt 1908, S. 3) an den Jurafelsen nicht selten (Taf. III Fig. 4. 5).

2. *Vall. excentrica* Sterki. Taf. III Fig. 16. 17. 20.

Die Grenze zwischen *pulchella* und *costata* geht in der Natur auf eine schwer zu erkennende Linie zusammen, und ein gewisses Mißtrauen, das ich gegen *excentrica* habe, wird gestützt durch die Gesetzlosigkeit ihrer Verbreitung. Sie ist überall und nirgends allein.

Wenn ich die Vallonien der Anspülungen zum Auslesen vor mir ausbreite, fallen sofort einzelne durch ihre Kleinheit, den Glanz, das flachere Gewind, die stark erweiterte letzte Windung, die dicke und oberseits deutlich durchscheinende Lippe und durch den exzentrischen Nabel als echte *excentrica* auf; dann aber stellt sich eine Reihe Schalen ein, die einer *excentrica* zum Verwechseln ähnlich sehen und oft kaum zu trennen sind, weil sie in der Größe, Umriß-

form, im Glanz und in der Lage des Nabels ihr sehr nahekommen. Herr Dr. STERKI schrieb mir darüber: „Diese Form ist hierzulande (Nordamerika) wie in Europa allgemein verbreitet und mag oder muß wohl als *pulchella* angesehen werden." Ich verlasse mich daher bei der Unterscheidung der fraglichen Exemplare zuletzt auf den Umriß der Schale, wie er durch das Anwachsen der letzten Windung erzeugt wird: fällt er in die Kreisform, dann entscheide ich für *pulchella*, ist er quer verlängert, elliptisch, stimme ich für *excentrica*.

Leichter wird die Entscheidung, wenn man nicht angespültes, sondern lebend am Wohnort ersammeltes Material vor sich hat. An Felsen jedoch wird *pulchella* so klein und flach, daß man wieder scharf unterscheiden muß.

Nach allem, was ich bis jetzt gesehen habe, und es ist nicht wenig, stehen *V. pulchella* und *excentrica* sich näher als die übrigen Vallonien, und ich verdenke es niemand, wenn er die kleinere nur für eine Varietät der größeren ansieht.

3. *Vall. suevica* n. sp. Taf. III Fig. 11. 12 und Taf. IV Fig. 6. 7. 10.

Im Habitus eine *pulchella*, in den Mündungscharakteren eine *costata*; von mittlerer Größe, gedrückt konisch, frische Exemplare glänzend, bräunlich bis gelblich hornfarben mit weiß durchscheinender Lippe, fein gestrichelt bis schwach gestreift, aber nie gerippt, auch nicht unter dem Mikroskop wie *helvetica* STERKI (s. diese Jahresh. 1907, S. 421); Umgänge 4, regelmäßig zunehmend, der letzte gerundet, an der Mündung doppelt so breit als der vorletzte, aber nicht in demselben Grade in die Breite anschwellend wie bei *costata* typ., nicht oder nur an der Lippe ein wenig herabsteigend; Mündung kreisrund, nicht ganz so schief gestellt wie bei *costata*; Mundsaum plötzlich nach außen gebogen, mit kräftiger, weißer Lippe belegt, scharfrandig; Nabel offen, etwas enger als bei *costata*. H. 1,0; gr. D. 2,1, kl. D. 1,9 mm.

Lebend an und unter Steinen auf trockenen Wiesen im Neckartale bei Neckartailfingen; zahlreich in den Anspülungen des Neckars, ferner in denen der Donau bei Fridingen, der Ammer bei Tübingen, des Kochers, der Tauber und der Nagold. *V. suevica* scheint mir ziemlich selbständig zu sein; ich fand bei Neckartailfingen, wo ich sie zusammen mit *pulchella*, *excentrica* und *costata* lebend sammelte, keine Übergänge zu den beiden Arten, zwischen

welchen sie die Mitte hält. In den Anspülungen wechselt sie nach Größe, Farbe und Skulptur, insofern sie manchmal auch in frischem Zustande weißlich erscheint und zuweilen deutliche Streifen zeigt; dort liegen aber die Produkte der verschiedenartigsten Fundorte durcheinander; Übergänge zu *costata* finde ich auch dort keine.

Von *pulchella* unterscheidet sich die Art durch Farbe und Mündung, von *costata* durch den Aufbau des Gehäuses und den Mangel der Skulptur.

4. *Vall. costata* Müll. Taf. III Fig. 14. 15, Taf. IV Fig. 19.
var. *helvetica* Sterki. Taf. IV Fig. 14. 15. 18.

Nachrichtsblatt der deutsch. mal. Ges. 1908, S. 4, sagt Clessin, er halte *helvetica* für eine besondere Art, für die gerippte Form der *petricola* Cless. Dieser Anschauung muß ich auf das entschiedenste widersprechen. *V. helvetica* ist aufs engste mit *costata* verbunden; in der Natur gehen beide Formen lückenlos vom äußersten Extrem, der rippenlosen, nur mit Hilfe des Mikroskops in ihrer Natur zu erkennenden *helvetica* und der grobhäutig gerippten, typischen *costata* ineinander über. Die Mündungscharaktere weisen *petricola* zu *pulchella* und *helvetica* zu *costata*.

Vallonia pulchella und *costata* bevorzugen in erster Linie die Wiesen der Albtäler einschließlich des Donau- und Neckartales, wo sie geradezu die Mehrzahl bilden, steigen aufwärts bis an die Randfelsen, an Größe und Individuenzahl abnehmend[1]; auf den nassen oberschwäbischen Wiesen nehmen sie an Zahl ab und an Festigkeit der Schale.

V. pulchella erreicht die höchste Mannschaftsziffer im Gesamtgebiet, herrscht aber nicht überall vor; stellenweise ist sie der *costata* untergeordnet, so durchweg an den Albfelsen, mitunter auch einmal im Tal, vergl. Liste 8, Seeburger Tal. Ein Gesetz scheint dem Verhältnis beider nicht zugrunde zu liegen; wohl aber kann *costata* mehr aushalten als *pulchella* und rückt sowohl der oberen Grenze — Wärme und Trockenheit — als auch der unteren — Kälte und Feuchtigkeit — näher als *pulchella*. Auf den Wiesen scheint ein ähnliches Verhältnis zu bestehen wie zwischen *Tachea hortensis* und *nemoralis*, die sich zwar nicht gegenseitig ausschließen, aber doch abwechselnd an Individuenzahl übertreffen, wobei aber

[1] Wir werden sie darum wohl zu den ständigen Bewohnern des Felsenmulmes rechnen, nicht aber zu den eigentlichen Felsenschnecken; denn ihr bevorzugtester Wohnort liegt im Tal.

schließlich doch *hortensis* auf die höchste Individuenziffer kommt. *V. costata* entwickelt sich an den Felsen nicht zu dieser Volkszahl wie sie selbst und *pulchella* auf den Wiesen; am letzteren Ort aber steht sie stets dem Wettbewerb ihrer „schönen“ Schwester gegenüber. An den Felsen gehen beide in entsprechende Varietäten über (*pulchella* in *petricola* Cless., *costata* in *helvetica* Sterki); auf den sumpfigen Wiesen Oberschwabens verliert *costata* gerne die Epidermis.

5. *Vall. adela* West. (= *declivis* Sterki) Taf. III Fig. 21. Taf. IV Fig. 1—3.

In der Gestalt schließt sich *adela* an *pulchella* an, wie Westerlund (S. 15) bemerkt: „gleich einer unvollendeten *pulchella* ohne Mundsaum“. Bezüglich des Mundsaums ist Westerlund durch nicht völlig ausgebildete Exemplare irregeführt worden; aber *adela* verfährt beim Bau ihrer Haustüre nach eigenen Motiven. Sie biegt nur ein ganz schmales Streifchen des Saumes um und legt auf dieser Stelle einen dünnen Ring an, der bei dem größeren Gehäuse viel weniger hervortritt als die dicke Lippe von *pulchella* oder die breite Schmelzleiste von *costata*.

An seine *V. declivis* schließt Sterki eine var. *altilis* an, die er auf je ein einzelnes Exemplar aus dem Geniste der Aar und des Mains gründet. Sie soll sich vom Typus durch bedeutendere Größe, engeren und tieferen Nabel, erhobenes Gewinde, unter die Mittellinie des vorletzten Umganges herabsteigende letzte Windung und ganz gestrecktes, dünnes Peristom ohne Lippe unterscheiden.

Nach den angegebenen Fundorten müßte sie in Schwaben auch zu finden sein. Ich sah aber unter den Hunderten von *adela* nichts Abweichendes, was zur Aufstellung von Varietäten gereizt hätte. Die Lippencharaktere der *altilis* deuten auf unvollendete Exemplare, eine bedeutendere Größe ist nichts Besonderes; die anderen Kennzeichen aber kehren regelmäßig bei bestimmten Varietäten und „Arten“ wieder und heißen in ihrer Umkehrung: Gewinde gedrückter, Mündung mehr quergestellt, Nabel offen und weiter (vergl. *Hyalina septentrionalis* Bgt. bei Goldfuss S. 80 Bemerkungen, *Vitrea crystallina* var. *subterranea* Bgt., ferner die Varietäten von *Helix hispida, sericea, striolata* u. a. m.). Es erfüllen die 3 Merkmale die Bedingungen für die Aufstellung einer neuen „Art“, und doch sind sie nichts weiter als die Folge einer einzigen Ursache, nämlich einer geringen Verschiebung der Wachstumsrichtung (Spindelmuskel). Wenn nicht nachgewiesen werden kann, daß solche Differenzen konstant

und an bestimmte Örtlichkeiten gebunden sind, dann berechtigen sie nicht zur Aufstellung systematischer Einheiten. Sie kehren regelmäßig bei fast allen Arten wieder.

Das Gehäuse von *adela* kommt wie das der beiden folgenden Arten leicht aus dem Gleichgewicht. Verschiebungen des letzten Umganges sind keine Seltenheit.

V. adela hat eine reiche und schöne Entwicklung auf den Wiesen der Albtäler, steht an Zahl den beiden erstgenannten Vallonien nach, übertrifft aber *excentrica*. In manchen Tälern gewöhnlich (Donau-, Neckar-, Erms- oder Seeburger, Eybacher Tal), fehlt sie in anderen ähnlichen (Geislinger, Zwiefalten). In die Schluchten dringt sie nicht ein, steigt auch nicht auf die Felsen; ein vereinzelter Fall (1907, S. 421 und 430) spricht nicht für ein anderes Verhalten. Außerhalb der Alb und ihrer Abzugstäler sinkt ihre Individuenzahl plötzlich um ein Bedeutendes; im Muschelkalk ist sie noch eher wahrzunehmen als in Oberschwaben, wo sie vereinzelt angetroffen wird. Verwechslungen mit ausnehmend großen Exemplaren der *pulchella* sind nicht unmöglich.

6. *Vall. jurassica* n. sp. Taf. IV Fig. 11—13. 16. 17.

Gehäuse gedrückt gewölbt, weiß (aber gern schmutzig werdend und dann bräunlichgelb erscheinend), Nucleus (unter dem Mikroskop) mit feinen Spirallinien, dann Schale quergestreift und mit ziemlich regelmäßig stehenden Hautrippen besetzt, 35 (bis 40) am letzten Umgang; Umgänge 4 (bis 4$^1/_2$), langsam und regelmäßig zunehmend, gewölbt, der letzte kaum 1$^1/_2$mal so breit als der vorletzte, gegen die Mündung nicht besonders erweitert und erst kurz vor derselben etwas unter die Mitte des vorletzten herabsteigend; Mündung schief, fast kreisrund, wenig in die Quere gezogen, wenig ausgeschnitten, mit genäherten Rändern; Saum erweitert, an der oberen Ansatzstelle gestreckt verlaufend, im übrigen umgeschlagen, innen mit einer weißen Lippe belegt, der Rand scharf; Nabel offen, erweitert. H. 1,2; gr. D. 2,5, kl. D. 2 mm.

Auf Wiesen im Ermstal bei Urach und im Eybachtal; in den Anspülungen der Donau bei Fridingen und Zwiefaltendorf.

Völlig ausgebildete Exemplare sind ziemlich selten, meist finden sie sich ohne Mundsaum und Lippe. Die Entwicklung der letzteren vollzieht sich wie bei *costata*, doch trifft sich's öfter, daß nur ein dünner Ring ausgebildet ist, der vom Saum noch durch eine Furche getrennt wird. Zuerst setzt sich die Lippe am Unterrand

an, dann wächst sie allmählich nach oben; doch scheinen Exemplare, bei welchen auch die obere Ansatzstelle verdickt ist, nicht vorzukommen.

Die Art bleibt sich an den verschiedenen Standorten völlig gleich, scheint aber, wie ihre gleichgroßen Schwestern, leicht zu Mißbildungen geneigt zu sein, insofern der Fall nicht selten zu beobachten ist, daß die letzte Windung vor der Mündung plötzlich nach unten geknickt wird.

Von *costata* unterscheidet sich *jurassica* durch ihre Größe, Windungszahl und den Verlauf der Umgänge; in Gestalt und Größe erinnert sie an *adela*, unterscheidet sich aber durch die häutige Rippung und die Mündung.

Näher steht sie der *tenuilabris*, ist aber etwas höher gewunden, steigt von der Mündung weniger herab und hat häutige Rippen. Von den übrigen Vallonien könnten noch *pollinensis Paulucci* („Peristom gerade und dünn, ohne Lippe" nach Sterki), *albula* Sterki (Rippen fein und gedrängt, etwa 55 auf der letzten Windung, welche der Oberfläche einen schönen Seidenglanz geben) und *cyclophorella* Ancey (Rippen klein, etwa 60 an der letzten Windung, Gehäuse viel kleiner, der *costata* ähnlicher) zum Vergleich herangezogen werden.

Die weitere Verbreitung dürfte in den Albtälern zu suchen sein, wie mir ein einzelnes Exemplar aus dem Kochergeniste beweist. Im Neckargeniste habe ich in vielen Jahren auch nur ein altes Stück gesehen, die Schnecke gehört also dem Neckartal nicht an.

7. *Vall. tenuilabris* var. *saxoniana* Sterki (*alamannica* n. var.?). Taf. IV Fig. 4. 5. 8. 9. 20.

Zur Orientierung über die Schnecke setze ich die Diagnose der typischen Form hierher, wie sie Westerlund gibt (Fauna der pal. Binnenkonchylien Bd. I, Genus *Helix*, S. 15): „Gehäuse offen und an der Mündung schnell erweitert, genabelt, niedergedrückt-gewölbt, mit vorstehendem, fast zitzenförmigem Apex, dicht und scharf fein gerippt, gräulich hornfarben; Umgänge 4—4½, etwas gewölbt, der letzte vorn etwas erweitert, langsam tief herabsteigend; Naht ziemlich eingedrückt; Mündung sehr schief, wenig ausgeschnitten, quer eiförmig gerundet, mit sehr genäherten Rändern, Saum erweitert, dünn gelippt; Unterrand zurückgebogen."

Der zitzenförmige Apex, die dichten und scharfen Rippen, sowie die Größe treffen bei unserer Form nicht zu; die übrigen Merk-

male stimmen aber vortrefflich. Es handelt sich demnach keinesfalls um die typische Form; dagegen kommt die Varietät *saxoniana* aus dem Saalegeniste in Betracht, von welcher GOLDFUSS (Binnenkonchylien Mitteldeutschlands, S. 101 f.) im Anschluß an STERKI wiederholt sagt: „ziemlich fein gestreift, aber nicht gerippt, fast glatt, die Umgänge weniger gewölbt.“ Diese besonderen Kennzeichen treffen ohne Einschränkung auch bei der schwäbischen Form zu; einer Vereinigung mit der sächsischen aber stehen die Maße und die Gestalt des Wirbels im Wege. GOLDFUSS gibt Höhe 1,7, gr. Durchm. 3,1—3,3 und kl. Durchm. 2,6 mm an, wogegen meine Exemplare H. 1,2, gr. Durchm. 2,4 und kl. Durchm. 2 mm aufweisen. Die Größe allein darf aber für eine Abtrennung nicht ausschlaggebend sein, und bezüglich der Beschreibung der Gehäusespitze („Scheitel fast warzenförmig“ bei GOLDFUSS) bin ich etwas mißtrauisch. Ich kann das Merkmal an den fossilen Exemplaren aus dem Diluvium von Nietleben bei Halle a. S., s. Taf. III Fig. 10. 13. 18 nicht wahrnehmen und wüßte auch nicht, wie eine *Helix*-Art zu einem besonders hervortretenden Wirbel kommen sollte. Wenn er je warzenförmig ist, dann ist er es nicht in auffallender Weise, sondern in demselben Maße wie bei den übrigen Schalen von ähnlichem Bau. Ich halte darum die von mir gefundene Vallonie zwar nicht für identisch mit der sächsischen, aber für ein Analogon derselben, für eine nur durch geringere Größe sich auszeichnende rezente Form der diluvialen *saxoniana*. Soll sie einen besonderen Namen haben, dann möge man sie *alamannica* nennen und ihr die kräftige Lippe, die sie zu bilden vermag, als besonderes Kennzeichen anrechnen.

An der Lippe zeigen sich dieselben Wachstumsstufen, wie ich sie von *jurassica* mitgeteilt habe. Schließlich wird sie sehr kräftig, und ein dünner Callus verbindet zuletzt die beiden Ansatzstellen. Auch die bei *jurassica* genannten Mißbildungen kommen nicht selten vor.

GOLDFUSS scheint nicht ganz sicher zu sein, ob seine Funde frisch waren oder nicht; bei den meinigen besteht darüber kein Zweifel. Sie sind tadellos und in allen Wachstumsstufen im Geniste der Donau bei Fridingen und in dem des Neckars bei Horb zu sammeln. Demnach sind sie im oberen Neckar- und Donautal zu Hause. In beiden Tälern gehen sie nicht weit abwärts; ich fand sie nicht bei Neckartailfingen und nicht an der Donau bei Zwiefaltendorf.

Nach meinen Funden darf nun *Vall. tenuilabris*, wenn nicht im Typus, so in der Varietät, doch zur württembergischen Fauna gezählt werden, in welche sie zuerst durch ein Mißverständnis CLESSIN's hereinkam.

Vom ersten vermeintlichen *tenuilabris*-Fund berichtet OBERNDORFER (Nachrichtsblatt d. deutsch. mal. Ges. 1877, S. 22). Graf KURT VON DEGENFELD-SCHONBURG hatte eine *Vallonia* im Moose seines Gartens gefunden, welche OBERNDORFER und CLESSIN für *tenuilabris* hielten, obwohl sie scharfe Rippen hatte, während die mit demselben Namen belegten Exemplare aus dem Donaugeniste glatt waren. Wie ich mich durch Einsichtnahme der Graf DEGENFELD'schen Sammlung selbst überzeugen konnte, gehört jenes Exemplar zu *jurassica*, die auch im Geniste der Eyb bei Eybach zu finden ist, wogegen *tenuilabris* var. *saxoniana* dort fehlt.

Es ist nicht unmöglich, daß auch meine *V. jurassica* zu *tenuilabris* gehört; aber nach den bisherigen Befunden sehe ich mich nicht veranlaßt, eine Vereinigung zu vollziehen. Die Verbreitungsgebiete von *jurassica* und *alamannica* fallen im oberen Donautal zusammen, gehen aber sonst auseinander. Die erstere scheint der Alb entlang zu gehen, die andere in dem südwestlichen Winkel Württembergs zu Hause zu sein, dem auch *Helix villosa* und *Pupa dolium* angehören.

Die Art der Verbreitung beider Formen läßt die Vermutung entstehen, daß es sich um Glazialrelikte handelt.

Bemerkung zu den Aufsätzen über direkte Polhöhen und geodätisch berechnete geographische Längen in Stuttgart

im 57. Jahrg. (1901), S. 43—66 und S. 67–80.

Von **E. Hammer**.

1. Im ersten der genannten Aufsätze, der die Polhöhen einiger Punkte in Stuttgart auf Grund einer direkten Messung im September 1900 auf dem Pfeiler beim Passageninstrument der Technischen Hochschule mitteilt, ist angedeutet, daß sich jene Zahlen infolge der Zurückführung der Polhöhe von der damaligen momentanen auf die mittlere Lage des Erdpols noch gemeinschaftlich um einige $^1/_{10}''$ ändern werden (S. 62 a. a. O.). Nach den in Nr. 3808 der Astronomischen Nachrichten (vom 4. Aug. 1902; Bd. 159, S. 245) von ALBRECHT veröffentlichten Zahlen über die Polhöhenschwankungen auf den Meridianen von 30^0 zu 30^0 von Greenwich in dem Zeitabschnitt 1899,9 bis 1902,0 ist für 1900,69 und für $\lambda = 9.2^0$ östl. von Greenwich der Betrag von $\varphi - \varphi_0 = - 0{,}06''$, zufällig sehr klein, also die Korrektion der S. 63, 1901 angegebenen Zahlen $= + 0{,}06''$, und die endgültigen Polhöhen dieser fünf Punkte werden, wieder auf $0{,}1''$ abgerundet:

Pfeiler IV südl. vom Passageninstrument	48° 47′ 5,3″
Passageninstrument, Mitte	48° 47′ 6,1″
Technische Hochschule, Kuppel	48° 46′ 54,6″
,, ,, Pfeiler II auf der Plattform	48° 46′ 52,3″
Stiftskirche, Hauptturm	48° 46′ 35,2″

Zu bemerken bleibt, was über Lotabweichungen u. s. f. a. a. O. S. 64—66 gesagt ist.

2. Für die geographischen Längen, die a. a. O. übrigens nicht auf der direkten Vergleichung der Ortszeit eines Stuttgarter Punkts mit der Ortszeit einer benachbarten Sternwarte oder eines geo-

dätischen Hauptpunkts beruhen, sondern nur, mit Hilfe des Triangulierungspunkts Solitude, nach geodätischer Berechnung zwischen die Längen der Punkte: Straßburg (Münster) und München (nördl. Frauenturm) und mit fernerer Benützung des Punkts Bonn (Sternwarte) eingeschaltet sind, konnte in Betracht kommen, daß seit der Ausgleichung des europäischen Längennetzes durch VAN DE SANDE BAKHUYZEN (1893; zwei Ausgleichungen mit zwei verschiedenen Annahmen über den Längenunterschied Paris—Greenwich), auf deren Ergebnissen jene Berechnungen beruhen, im Jahr 1905 durch ALBRECHT eine umfassendere Ausgleichung der europäischen geographischen Längenbestimmungen veröffentlicht worden ist (176 Längenunterschiede zwischen 79 Punkten) in Astron. Nachr. Nr. 3393 94 (6. Febr. 1905, Bd. 167, S. 145 ff.). Das europäische Längennetz hat besonders durch die äußerst feinen von ALBRECHT durchgeführten Längendifferenzbestimmungen zwischen Potsdam und Bukarest (1900), Potsdam und Pulkowa (1901) und Potsdam und Greenwich (1903) eine wesentliche Versteifung erfahren, während merkwürdigerweise über den Neumessungen des fundamentalen Längenunterschieds Greenwich—Paris im Jahr 1902 durch französische und englische Beobachter der alte Unstern gewaltet hat: trotz allen Austauschs von Beobachtern und Instrumenten weicht das neue englische Ergebnis 9^m $20{,}919^s$ von dem neuen französischen 9^m $20{,}974^s$ abermals um $0{,}055^s$ = über $0{,}8''$ ab. Die neuen ausgeglichenen Greenwich-Längen der für uns, meinem angeführten Aufsatz gemäß, in Betracht kommenden Punkte sind:

(Greenwich, Sternwarte	0^h	0^m	$0{,}000^s$)
Berlin, „	0	53	34,795
Bonn, „	0	28	23,174
München, trig. Punkt = westl. Kuppel der Sternwarte Bogenhausen	0	46	26,015
Paris, Sternwarte	0	9	20,932
Straßburg, Gradmessungspfeiler	0	31	4,583

Die mittlern Fehler dieser fünf Längendifferenzen gegen Greenwich bewegen sich alle zwischen 2 und 3 Hundertsteln der Zeitsekunde ($0{,}3''$ und etwas über $0{,}4''$). Der Vergleich dieser neuen Zahlen mit den in meiner Notiz von 1901 benützten zeigt so geringe Unterschiede, daß diese für den Hauptzweck jener Notiz, Reduktionen der Ortszeiten der S. 79 angegebenen Punkte auf M. E. Z., also für den öffentlichen Zeitdienst, bei Abrundung auf $0{,}1^s$ kaum in Betracht kommen. Die Zahlen für die 5 Stuttgarter Punkte lauten

(mit allen Vorbehalten, die S. 76—78 a. a. O. 1901 gemacht sind) auf 0,1^s abgerundet, nunmehr so:

	Länge östl. Greenwich	Red. der Ortszeit auf die M. E.Z.
Stiftskirche, Hauptturm	36^m 42,5^s	+ 23^m 17,5^s
Technische Hochschule, Kuppel	36 41,8$_5$	+ 23 18,1$_5$
„ „ Pfeiler II (Plattform) .	36 41,8$_5$	+ 23 18,1$_5$
Passageninstrument, Kornberg	36 37,4	+ 23 22,6
Pfeiler IV südl. vom Passag.-Instr.	36 37,3	+ 23 22,7

Erwähnt sei, im Zusammenhang mit dem zuletzt Gesagten, nur noch, daß außer der nach st. Z. regulierten Uhr Riefler No. 16, die im Zimmer 6 des Erdgeschosses der Technischen Hochschule aufgehängt ist, in unserer geodätisch-astronomischen Sammlung jetzt noch eine zweite feine Pendeluhr vorhanden ist (seit einigen Jahren zur Gangbeobachtung hier aufgestellt, seit kurzem der Sammlung einverleibt), noch von Kutter angefertigt und nach m. Z. reguliert; sie hängt jetzt an derselben Wand wie Riefler No. 16 im Zimmer 6. Auch für sie fällt mit der hier in Betracht kommenden Genauigkeit die Ortszeit zusammen mit der des Punkts: Technische Hochschule, Kuppel. Gegenwärtig erhalten von unserer Zeitzentrale aus ihre Uhrstände regelmäßig geliefert: die Erdbebenwarte Hohenheim direkt, die K. Eisenbahn- und die K. Telegraphenverwaltung durch Vermittlung der Normaluhr von Hanenwald & Beckmann (Kutter's Nachfolger), die die Hauptuhren der staatlichen Präzisions- und Schnellverkehrsanstalten stets innerhalb weniger Sekunden auf „richtigem Stand“ zu halten haben.

Über das Vorrücken des Berglaubvogels.

(Phylloscopus Bonnellii.)

Von **Valentin Haecker**, Technische Hochschule. Stuttgart.

Mit 1 Kartenskizze.

Die Fälle, in welchen eine festländische Tier- oder Pflanzenart unter unseren Augen oder wenigstens in historisch nachweisbaren Etappen die Grenzen ihres Verbreitungsgebietes verschiebt, sind für den Tiergeographen und wohl auch für den Paläontologen von mehrfachem Interesse. Vor allem zeigen sie — und das ist nicht bloß für die Anhänger und Gegner der Pendulationstheorie von Bedeutung —, welche Zeiträume überhaupt erforderlich sind, um einer festländischen Art die Ausbreitung über größere Ländergebiete zu ermöglichen. Ferner ist solchen Beispielen zu entnehmen, unter welchen Umständen und bis zu welchem Grade gleichzeitig mit der Verschiebung der Artgrenzen auch eine Anschmiegung an neue Existenzbedingungen vor sich gehen kann, und endlich können sie auch zur Prüfung der Frage dienen, inwieweit das Nebeneinandervorkommen sehr nahe verwandter Arten auf einer sukzessiven Einwanderung aus benachbarten Gebieten beruhen kann.

Allerdings ist von vornherein anzunehmen, daß nicht bloß die verschiedenen größeren Tier- und Pflanzenabteilungen, sondern auch die einzelne Spezies bezüglich der Geschwindigkeit und des Modus der Artausbreitung sehr verschiedene Ergebnisse liefern werden, aber vielleicht wird es doch mit der Zeit gelingen, so viel Material zusammenzutragen, daß in diesem speziellen Kapitel der Tiergeographie und Ökologie auch Sätze von etwas allgemeinerer Gültigkeit ausgesprochen werden können. Aus diesen Gründen habe ich mich entschlossen, mit dieser Einzelstudie, welche ein altes Lieblingsgebiet von mir betrifft und für die ich seit mehreren Jahren das Material zusammengetragen habe, hervorzutreten.

Es ist bekanntlich für eine ganze Anzahl von Vögeln der Nachweis geführt oder wahrscheinlich gemacht worden, daß sie im

Laufe des Jahrhunderts, teils von Osten, teils von Süden her, in Mitteleuropa ihre Artgrenzen verschoben oder mindestens an Individuumzahl und allgemeiner Verbreitung auffällig zugenommen haben. So sind namentlich für den Hausrotschwanz (*Ruticilla titys*) und Gierlitz (*Serinus serinus*), dann aber auch für Haubenlerche (*Galerida cristata*), Grauammer (*Miliaria calandra*) und Gartenammer (*Emberiza hortulana*) derartige Zusammenstellungen gemacht worden[1].

Indessen möchte ich glauben, daß die bei diesen Arten gemachten Beobachtungen nicht für alle eingangs erwähnten Fragen von gleicher Bedeutung sind, da die genannten Vögel, wenigstens in unseren Gegenden, fast ausschließlich in der Nachbarschaft des Menschen oder doch auf kultiviertem Boden, man könnte sagen, als halb- oder vierteldomestizierte Formen, vorkommen. So ist z. B. der Hausrotschwanz, wie jedermann weiß, im Hügelland und in der Ebene ein ausgesprochener Dorf- und Stadtvogel, der nur in der Zugzeit auch anderwärts, z. B. an Waldrändern, angetroffen wird; der Gierlitz ist speziell in hiesiger Gegend ein Charaktervogel der mit einzelnen Obstbäumen bestandenen Weinberge, und kommt auch sonst mit Vorliebe in Obstgärten, Alleen, Weinpflanzungen vor[2], während die Haubenlerche in Deutschland fast durchweg vegetationsarmes Kulturgelände, besonders auch Chausseen und Exerzierplätze, bewohnt[3]. Auch die Garten- und Grauammer, welche bei uns nicht oder nur sporadisch vorkommen, folgen, wie schon Marshall hervorgehoben hat, bei ihrem Vordringen von Osten nach Westen der Kultur und speziell dem Getreidebau.

Nun ist es aber klar, daß bei allen solchen Formen, welche eine von der menschlichen Kultur beeinflußte Umgebung als Aufenthaltsort bevorzugen, die allmähliche Ausbreitung von Kreis zu Kreis und von Ortschaft zu Ortschaft sich unter nicht ganz natürlichen Bedingungen und vermutlich auch leichter vollzieht, als beispielsweise bei reinen Berg- oder Waldbewohnern,

[1] Vergl. außer den Angaben im „Neuen Naumann“: W. Marshall, Deutschlands Vogelwelt im Wechsel der Zeiten, 1887; W. Schuster, Ornithol. Jahrb., 15. Jahrg. (referiert in Naturw. Wochenschr., 3. Bd., 1904, S. 616) u. a.

[2] Vergl. Neuer Naumann, Bd. III, S. 275.

[3] Hier in Stuttgart ist sie seit Jahrzehnten auf dem Hof der großen Infanteriekaserne heimisch. Ferner ist sie regelmäßiger Standvogel auf dem seit 20 Jahren bestehenden Bismarckplatz, auf den mit Unkraut bedeckten Schuttablagerungsstätten des Kriegsbergs, auf der breiten, zur „Prag“ führenden Chaussee usw.

welche mit den Wirkungen und letzten Ausläufern der menschlichen Kultur gar nicht oder nur in geringerem Grade in Berührung kommen[1]. Im Hinblick auf die oben aufgezählten tiergeographischen und ökologischen Probleme werden also Beobachtungen, die sich auf halb- oder vierteldomestizierte Arten beziehen, anders beurteilt werden müssen, und sie werden auch von verhältnismäßig geringerem Werte sein, als die Angaben über kulturfremde Vögel. Es müßte also von besonderem Interesse sein, wenn es gelänge, gerade in bezug auf die letzteren Formen ein möglichst umfangreiches Material zu gewinnen.

Nun fehlt es allerdings auch nicht an Beobachtungen über das Vorrücken von Formen dieser Art. Hierher gehören z. B. die Angaben von GÄTKE[2] über das Vordringen der Alpenlerche *(Otocorys alpestris)* und des großen nordischen (einspiegeligen) Raubwürgers *(Lanius excubitor borealis)*, sowie die wiederholten Vorstöße, welche der Bienenfresser *(Merops apiaster)* nördlich der Alpen gemacht hat[3]. Indessen ist durch HARTERT und andere Ornithologen[4] das Bedenken erhoben worden, es möchte das vermeintlich häufigere Auftreten speziell der Alpenlerche auf dem Umstand beruhen, daß eben heute mehr und besser beobachtet werde, als früher, und, was den Bienenfresser und einige andere Vögel anbelangt, so ist es bis jetzt bei einigen vorübergehenden Ansiedelungsversuchen geblieben.

Auch die im folgenden zu machenden, den Berglaubvogel betreffenden Angaben stehen nicht auf absolut festem Boden, aus dem

---

[1] Wie sehr selbst auf dem Ozean die Lebensweise und Ausbreitung der Vögel durch den Menschen beeinflußt wird, konnten Herr Kollege Zimmer und ich im letzten Sommer auf der Überfahrt nach Nordamerika und wieder auf der Rückfahrt beobachten. Speziell die größeren Möwen und (auf europäischer Seite) die Baß-Tölpel *(Sula bassana)* gehen im allgemeinen nur bis auf die Höhe der großen Fischbänke, wo ihnen die Abfälle der Fischdampfer, besonders die Leber des Kabeljaus, als bequeme Beute dienen. Von hier aus folgen sie einige Stunden oder einen halben Tag lang auch den großen Ozeandampfern, um sodann wieder nach den Bänken zurückzukehren. Nur die Sturmvögel im nördlichen Atlantik (insbesondere *Oceanites oceanica* und mehrere *Puffinus*-Arten) schweifen im ganzen unabhängig von dem Schiffsverkehr auf dem Ozean umher, womit aber nicht ausgeschlossen ist, daß sie oft tagelang neben den großen Dampfern oder auch über ihrem Kielwasser hinfliegen.

[2] H. Gätke, Die Vogelwarte Helgoland. Braunschweig 1891.

[3] Vergl. die Zusammenstellungen im Neuen Naumann, Bd. IV, S. 335, und V. Fatio et Th. Studer, Catalogue des oiseaux de la Suisse. IIIe livraison. Berne 1901, p. 225, Carte XII.

[4] Vergl. Neuer Naumann, Bd. III, S. 4.

einfachen Grunde, weil sie sich vielfach auf negative Befunde oder auf das Fehlen von Angaben aus früheren Jahren stützen müssen und weil es sich um einen weniger bekannten Vogel handelt. Aber vielleicht sind sie wenigstens geeignet, die Aufmerksamkeit der Beobachter auf einen, wie ich glaube, aussichtsvollen Gegenstand zu lenken und dazu beizutragen, daß eine etwa in Zukunft erfolgende, weitere Ausbreitung unserer Vogelart mit größerer Sicherheit kontrolliert werden kann.

Der Berglaubvogel *(Phylloscopus Bonnellii* [Vieill.]) ist von den übrigen einheimischen Laubsängern durch seine „kreideweiße" Unterseite und seine charakteristische, meist fünfsilbige Gesangsstrophe unterschieden [1]. Auf einige Entfernung gehört, erinnern einige Modifikationen des Gesangs an das „Schwirren" des Waldlaubvogels und das „Klappern" der Zaungrasmücke, doch kann von einer eigentlichen Ähnlichkeit kaum gesprochen werden. Wenn man vollends, was sehr leicht gelingt, so nahe an den Vogel herankommt, daß man Gestalt und Farbe erkennen kann, so ist eine Verwechslung mit irgend einer andern einheimischen Vogelart vollkommen ausgeschlossen.

Die eigentliche Heimat des Vogels sind die Mittelmeerländer (Nordafrika, Palästina, Kleinasien, Griechenland, Italien, Südfrankreich, Spanien und Portugal), dann aber auch fast das ganze Gebiet der Alpen, nördlich bis zum Vierwaldstättersee (Parrot) [2], bis St. Gallen und Appenzell (Naumann) und bis zur Nordabdachung der Bayrischen Alpen [3], östlich bis Salzburg (Tschusi) und Steiermark (P. Blasius Hanf).

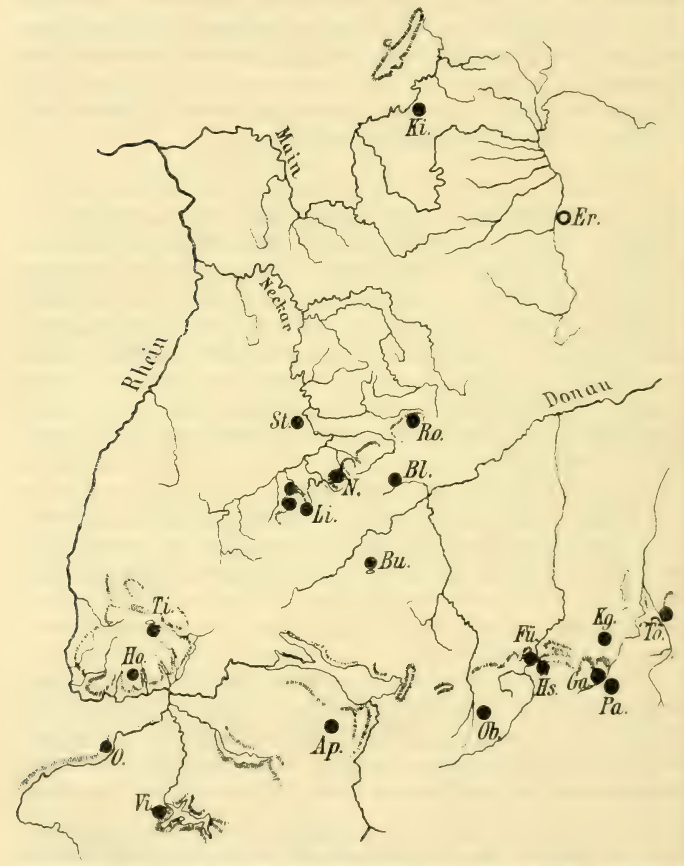
Als bevorzugte Aufenthaltsorte werden, soweit die Alpen und Süddeutschland in Betracht kommen, von den älteren Autoren übereinstimmend sonnige, nach Süden gelegene Berghalden angegeben, welche mit gebüschreichem Laubwald bestanden sind. Auch die meisten neueren Beobachtungen lassen im wesentlichen das näm-

[1] Für mein Ohr klingen die gewöhnlichen Strophen am meisten wie: hedededededet oder pfededededet. Andere interpretieren sie auch: dedjedjedje oder his djedjedi (Parrot) oder dadadadada. Vergl. auch: Neuer Naumann, Bd. II, S. 115.

[2] Journ. f. Ornith, 1900.

[3] In den Jahresberichten bezw. Verhandlungen der ornithologischen Gesellschaft Bayerns (Bd. 2—7, 1899—1905) werden u. a. Oberstdorf, Füssen, Hohenschwangau, Kohlgrub (bei Oberammergau), Garmisch, Partenkirchen, Tölz als Orte angegeben, wo der Berglaubsänger als Brutvogel vorkommt.

liche erkennen, doch werden immer häufiger auch Ausnahmen hervorgehoben. So wird aus Garmisch[1], in den Bayrischen Alpen,



Verbreitung des Berglaubvogels in Süddeutschland. Die schwarzen Scheiben bedeuten: Brutvogel, die Ringe: anscheinend vorübergehendes Vorkommen.

berichtet, daß der Vogel schon drei bis zehn Meter über der Talsohle, besonders an der mit jüngeren Kiefern und Wacholder be-

[1] III. Jahresber. Ornith. Ver. München (1901/02), S. 246.

wachsenen Südseite, vorkomme und Abweichungen anderer Art haben, wie unten gezeigt werden soll, v. Burg und ich selbst an verschiedenen Orten (Olten, Schwäbische Alb, Titisee) feststellen können.

Über die Aufenthaltsorte des Vogels in seiner ursprünglichen Heimat, in den Mittelmeergebieten, habe ich in der mir zur Verfügung stehenden Literatur nichts finden können.

Außer den genannten Gebieten sind nun aber auch einige Teile von Südwestdeutschland als ständige Heimat des Berglaubvogels bekannt geworden.

Im Jahre 1832 hat Landbeck[1] den Vogel auf der Schwäbischen Alb und, wie er sagt, damit erstmals in Deutschland entdeckt (das Vorkommen in den Bayrischen Alpen dürfte damals noch nicht bekannt gewesen sein) und zwar wurden von ihm mehrere alte und junge Exemplare an der Südseite des Roßberges (873 m) erbeutet. Weiter[2] berichtet Landbeck, daß der Vogel im Sommer 1835 auf dem Roßberg außerordentlich häufig gewesen sei und daß er sich in neuerer Zeit stark zu vermehren und weiter auszubreiten scheine. In späteren[3], offenbar brieflichen, an Naumann gerichteten Mitteilungen werden auch die Neigungen der Schwäbischen Alb gegen das Donautal und gegen den Federsee, sowie der südlich der Donau gelegene Molasseberg Bussen (767 m) als Aufenthaltsort angegeben. Gleichzeitig glaubt Landbeck mit Bestimmtheit sagen zu können, daß vor etwa fünfzig Jahren (d. h. etwa im Anfang des XIX. Jahrhunderts) in Württemberg niemals ein Vogel dieser Art bemerkt worden sei, daß der Berglaubvogel vielmehr erst vor gar nicht langer Zeit von Italien herüber von Jahr zu Jahr zahlreicher geworden und weiter nordwärts vorgedrungen sei, und daß er zurzeit in einzelnen Gegenden des Württembergischen manchen Sommer recht häufig gesehen werde, wo man sonst nie einen solchen Vogel bemerkt haben will.

[1] Chr. L. Landbeck (Grundherrl. v. Gemmingen-Steinegg'scher Rentbeamter), Systematische Aufzählung der Vögel Württembergs. Corr.-Bl. landw. Ver., Stuttg. u. Tüb., 1834, p. 46. Vergl. auch: Systematisches Verzeichnis der Vögel Württ., Jahresh. Ver. vaterl. Naturk., 1. Jahrg., 1845, S. 224.

[2] Ders., Nachtrag zur Aufzählung der Vögel Württembergs. Corrbl. K. Württ. landw. Ver., Neue Folge, Jahrg. 10, 1836, 2. Bd., S. 64.

[3] Über die Erscheinungszeit der Naumannschen „Nachträge", in welchen über den Berglaubvogel berichtet wird, vergl. Neuer Naumann, Bd. I, S. XXV. Danach dürften die brieflichen Mitteilungen Landbeck's in die fünfziger Jahre fallen.

Seither ist der Vogel auch an zahlreichen anderen Stellen der Schwäbischen Alb gefunden worden. Im Naturalienkabinett zu Stuttgart befinden sich einige Exemplare von Blaubeuren aus dem Jahre 1876[1]; ich selbst habe den Vogel gelegentlich mehrerer, mit Studierenden ausgeführten Exkursionen an verschiedenen Punkten der Schwäbischen Alb aufgefunden, so am 19. Juni 1904 in den Pfullinger Bergen, nämlich an der Wanne (694 m), am Gießstein (788 m) und Lichtenstein (817 m), ferner am 24. Juni 1906 am Bruckerfels (727 m) und Wilhelmsfels (730 m) in der Gegend des Neuffen; endlich hat ihn auch PARROT[2] (1903) weiter östlich am Rosenstein (686 m) beobachtet.

Die Angabe von LANDBECK bezw. NAUMANN, daß der Berglaubsänger, als echter Sommervogel, hauptsächlich die Südseite der Berge und die wenig östlich oder westlich davon abweichenden Abdachungen oder Berglehnen, aber nirgends die Nordseite der Berge bewohne, gilt heute nicht mehr in vollem Umfange. Bei der ganzen Konfiguration, welche der Nordrand der Schwäbischen Alb zeigt, wären für ihn sonst nur an verhältnismäßig wenigen Punkten die Existenzbedingungen gegeben. Vielmehr fand ich den Vogel auch an ausgesprochen nördlichen und östlichen Randpartien vor und zwar an solchen Stellen, wo der die Nordabhänge der Alb bedeckende Buchenwald bis über die Zinnen der Weißjura-β- bezw. δ-Felsen heraufragt und hier an die südwärts sich anschließenden Heiden, Mähder (einmähdige Bergwiesen) und Äcker anstößt, so an der Wanne, am Gießstein und in der Gegend des Neuffen. Hier bewohnt der Vogel die Baumkronen und das Unterholz des Buchenwaldes, als Nachbar von Baumpieper und Feldlerche, während in den etwas tieferen Halden des Nordrandes der Waldlaubvogel angrenzt.

Andere Aufenthaltsorte sind noch weniger typisch. So traf ich den Vogel auch unterhalb des Gießsteins in einer Höhe von etwa 550 m und zwar am unteren, nach Nordost gerichteten Rande des Buchenwaldes an[3]. Demnach hat also der Berglaubsänger, mit steigender Individuenzahl und zunehmender Expansion, mehr und mehr von seinen optimalen Existenzbedingungen auf ungünstigere Reviere übergreifen müssen: zuerst Südseite der Berge und Höhen-

[1] F. Krauß (Das Königreich Württemberg, 1. Bd., Stuttgart 1882, S. 491) führt ihn als Brutvogel aus der Blaubeurer Gegend auf.

[2] Verf. Orn. Ges. Bay. Bd. 4 (1903).

[3] An den Serpentinen der vom Lichtenstein nach Oberhausen führenden Straße, und ebenso bei Unterhausen.

lage, dann die sonnenbeschienenen Ost- und Nordkanten und schließlich sogar die tiefen, gegen Ost und Nordost gelegenen Berghalden.

Kurz nachdem ich den Vogel, der mir von früher her vom Hochschwarzwald (Titisee) her bekannt war, in den Pfullinger Bergen gefunden hatte, traf ich ihn zu meiner Überraschung (erstmals am 8. Juli 1904) dicht bei Stuttgart am Südabhang des Hasenbergs in einer Höhenlage von 350—400 m in mehreren Exemplaren an. Es handelt sich um eine sehr stark geneigte, von der Eisenbahn in einem Einschnitt traversierte, sandige, mit Buchen, Eichen, Kiefern und Akazien bestandene Berghalde. Auch in den folgenden Tagen hörte ich noch mehrere Männchen singen und am 15. Juli traf ich eine ganze Familie, einschließlich eines singenden Männchens, mitten in den Weinbergen und zwar in einem Akaziengebüsch an. Fast keine andere Vogelstimme war um diese Zeit mehr zu vernehmen, nur ab und zu konnte man noch Gartengrasmücke, Schwarzkopf und Zaunkönig hören. In den folgenden Jahren konnte ich auch die Ankunft feststellen, und zwar gelangten die ersten Exemplare im Jahre 1905 am 4., 1907 am 5. Mai zur Beobachtung, jeweils bei föhnigem Wetter. Die Männchen sangen den ganzen Mai und Juni hindurch bis in den Juli herein. Eine wesentliche Ausbreitung konnte ich bisher nicht nachweisen, und speziell auf den nördlich von Stuttgart gelegenen Höhen (Hohe Warte, 434 m, und Lemberg, 383 m) war bis jetzt nichts von dem Vogel zu bemerken, trotzdem es sich um sehr sonnige, auf dem Kamm mit Mischwald bedeckte Erhebungen handelt.

Wenn ich nun auch kein Nest gesucht und gefunden habe, so dürfte trotzdem feststehen, daß der Berglaubvogel zurzeit in nächster Nähe von Stuttgart als regelmäßiger Brutvogel vorkommt. Es wäre nun aber kaum zu verstehen, wenn diese auffällige Sängerart, die an einem von beliebten Spazierwegen durchzogenen Berghang in nächster Nähe der Stadt vorkommt, älteren Ornithologen — ich nenne nur Jul. Hoffmann, G. Jäger, F. Krauss, Simon[1] — entgangen wäre, falls sie sich schon wesentlich früher hier vor-

[1] Dem verstorbenen Dr. Jul. Hoffmann war der Vogel, wie ich noch aus seinem Munde erfahren habe, aus der dortigen Gegend unbekannt. Von dem in den 80er Jahren in Stuttgart verstorbenen Ornithologen Simon stammen die Blaubeurer Stücke im Naturalienkabinett her. Er kannte also zweifellos den Vogel auf Grund eigener Beobachtungen und es wäre ihm als Anwohner des Hasenberges wohl nicht entgangen, wenn der Vogel schon in den 70er und 80er Jahren dort regelmäßig vorgekommen wäre.

gefunden hätte. Vielmehr scheint mir die größte Wahrscheinlichkeit dafür zu sprechen, daß der Vogel tatsächlich erst seit einem oder einigen wenigen Jahrzehnten bis in unsere Gegend vorgedrungen ist und daß also die Stuttgarter Höhen eine weitere Etappe in seiner nordwärts gerichteten Bewegung bilden.

Für diese Auffassung spricht aber auch der weitere Umstand, daß von einer ganzen Reihe anderer Orte Beobachtungen vorliegen, welche ebenfalls auf ein allmähliches Vordringen des Berglaubvogels nach Norden hinweisen.

So berichtet v. Burg [1], daß der Berglaubvogel im Schweizer Jura erst seit wenigen Dezennien bekannt sei und sich speziell bei Olten erstmals 1869 angesiedelt habe. Von Interesse ist, daß der Vogel am zahlreichsten in der Höhenlage von 600—1000 m vorkommt, daß sich aber kleinere Kolonien auch im Aaretal (382 m) vorfinden. An der Nordseite der Berge finden sich keine Brutpaare, vielmehr werden die an den südlichen Berghängen gelegenen, mit starkem Unterholz fast undurchdringlich bewachsenen Stellen des Hochwaldes aufgesucht.

Im südlichen Baden habe ich selbst [2] den Berglaubvogel im Mai und Juni 1900 und 1901 und zwar in der Gegend des Titisees aufgefunden. Im Jahr 1900 war ich meiner Sache noch nicht ganz sicher, aber im Jahre 1901 habe ich wiederholt auf der Saiger Höhe (1020 m), am Fuße des Hochfirst, in einem gemischten, lichten Schlag von Fichten und Föhren ein Männchen beobachtet, wie es, auf einem Fichten- oder Föhrenzweige sitzend und den Kopf nervös hin und her bewegend, in Intervallen von 8—10 Sekunden seine Strophe unermüdlich wiederholte. Ein anderes Exemplar befand sich am oberen See-Ende (848 m) in einem aus Föhren, Fichten und Birken bestehenden Mischwäldchen.

Vermutlich handelt es sich auch hier um einen neueren Ansiedlungsversuch. Darauf weist die geringe Anzahl von Exemplaren in den beiden Jahren hin. Auch ist anzunehmen, daß sich in der Eiersammlung des verstorbenen Oberförsters Schütt, die sich im Freiburger Zoologischen Institut befindet, ein Gelege des Berglaubvogels befinden würde, wenn letzterer schon früher aus der Gegend bekannt gewesen wäre.

Sonst liegen aus Baden nur wenige Angaben vor. Herr Pfarrer W. Schuster in Säckingen am Rhein hatte die Güte, mir mitzuteilen,

[1] III. Jahresber. Orn. Ver. München (1901—1902), S. 73.

[2] Erstmals mitgeteilt im III. Jahresber. Orn. Ver. München, S. 23.

daß er den Berglaubvogel in dem östlichen, zwischen Furtwangen, Triberg, Schramberg, Villingen und Bonndorf gelegenen Teile des Hochschwarzwaldes nicht gefunden habe, daß er aber von Freiburg gebirgwärts, wie er von dortigen Kennern wisse, vorkomme und daß er seine Verbreitung im „Hotzenwald", d. h. in dem zwischen Wehra- und Albtal gelegenen, mit Laubwald bestandenen Bergplateau für wahrscheinlich halte. Nach dem FISCHER'schen Katalog [1] wurde der Vogel von SCHNEIDER-Basel im „Murgtal" beobachtet. Vermutlich handelt es sich hier um das kleine, den Hotzenwald durchschneidende und nicht um das bekannte, nördlich von Freudenstadt gelegene Murgtal.

Auch aus Bayern sind einige hierher gehörige Beobachtungen bekannt: als nicht seltener, unzweifelhafter Brutvogel ist der Berglaubsänger in den Waldungen von Kissingen, insbesondere in der Nähe des bekannten Ausflugsortes Klaushof, festgestellt worden [2], und vom 13.—24. Mai 1906 wurde im Schloßgarten von Erlangen ein eifrig singendes Männchen beobachtet, welches dann wieder verschwand [3].

Endlich sei erwähnt, daß der Vogel zweimal, nämlich am 8. Oktober 1861 und 9. Oktober 1874, in Helgoland erbeutet wurde [4].

Aus der Gesamtheit der hier angeführten Daten läßt sich, wie ich glaube, mit großer Wahrscheinlichkeit der Schluß ziehen, daß der Berglaubvogel in Deutschland tatsächlich in einer allmählichen Vorwanderung nach Norden begriffen ist. Wie schon angedeutet wurde, könnten allerdings gegen diese Folgerung Einwände ähnlicher Art erhoben werden, wie z. B. gegen die Angaben, welche GÄTKE über die Einwanderung der Alpenlerche gemacht hat. Indessen liegen die Verhältnisse in unserem Fall insofern einigermaßen günstig, als es sich um einen Vogel handelt, welcher sich durch einen immerhin recht auffallenden Gesang bemerklich macht und diesen Gesang zwei und einen halben Monat lang erklingen läßt, bis in die Zeit hinein, in welcher es sonst im Walde schon sehr stille geworden ist, und weil ferner unser Vogel überall, wo er einmal ist, offenbar sehr bald in einer beträchtlichen Individuenzahl auftritt. Überdies liegen ja in unserem Fall aus sehr verschiedenen Gebieten ähnlich lautende Angaben vor.

---

[1] L. Fischer, Katalog der Vögel Badens. Karlsruhe 1897.

[2] II. Jahresber. Orn. Ver. München (1899/1900), S. 73 und 168.

[3] Verh. Orn. Ges. Bayern, 1906, Bd. 7.

[4] Gätke, l. c. S. 290.

Nehmen wir daher einmal an, es seien die Beobachtungen, welche bezüglich des zeitlichen Auftretens des Vogels in Württemberg gemacht worden sind, im großen ganzen richtig, und machen wir die weitere, wohl am nächsten liegende Voraussetzung, daß der Vogel von den Bergen von Appenzell und St. Gallen aus bei uns eingedrungen sei[1], so würde er ungefähr ein Jahrhundert dazu gebraucht haben, um ein über 1¼ Breitegrade[2] sich erstreckendes Gebiet dauernd zu okkupieren.

Wichtiger als dieses selbstverständlich ganz summarische Ergebnis ist die zweifellose Tatsache, daß unser, viel Wärme und kräftige Insolation verlangender Vogel, wo es möglich ist, eine bestimmte optimale Kombination von Lebensbedingungen aufsucht, nämlich Höhenlage, Sommerseite und Laubwald, daß er aber, namentlich bei zunehmender Individuenzahl, bezüglich jedes einzelnen Faktors von der Regel abweichen kann. So kann er sich veranlaßt sehen, auch Täler und Flußauen (Olten), östliche und nordöstliche Berghalden (Pfullinger Berge) und Nadelholz (Titisee) aufzusuchen, wenn nur im großen ganzen seinem Wärme- und Insolationsbedürfnis genügt wird.

Es sei drittens noch auf die Tatsache hingewiesen, daß unser Vogel, z. B. bei Stuttgart, an der nämlichen Örtlichkeit vorkommt, wie seine drei Gattungsgenossen (Wald-, Fitis- und Weidenlaubvogel). Man kann sich ein solches Nebeneinandervorkommen nahe verwandter Arten, nicht bloß an einer begrenzten Örtlichkeit, sondern in einem Faunengebiete überhaupt, am besten in der Weise erklären, daß man eine sukzessive Einwanderung dieser Vogelarten von ihren Entstehungsherden aus annimmt. Speziell für das Nebeneinandervorkommen von Fitis- und Weidenlaubvogel scheint mir dies die nächstliegende Erklärung zu sein.

Fragen wir endlich noch, welche Ursachen das allmähliche Vordringen einer nicht an die menschliche Kultur gebundenen Vogel-

---

[1] Herr Pfarrer W. Schuster hat in seinem an mich gerichteten Schreiben die Vermutung ausgesprochen, daß der Vogel vom Schweizer Jura und südlichen Schwarzwald (Hotzenwald) aus sich einerseits gegen die Freiburger Gegend, anderseits gegen die Schwäbische Alb ausgebreitet habe. Gegen diese sehr gut mögliche Annahme könnte immerhin geltend gemacht werden, daß der Vogel schon zu Naumann's Zeiten im nördlichen Oberschwaben (Bussen) und in der Alb verbreitet war, zu einer Zeit, als er im Schweizer Jura und südlichen Schwarzwald anscheinend noch nicht bekannt war.

[2] Der Nordrand der St. Galler und Appenzeller Berge liegt ungefähr unter 47° 30′, Stuttgart unter 48° 45′.

art bedingen, so wird man bei der offenbar ziemlich weitgehenden Anpassungsfähigkeit, wie sie speziell in unserem Fall vorliegt, nicht ohne weiteres an klimatische Veränderungen denken müssen. Vielmehr würde für das Zustandekommen einer derartigen Artausbreitung schon das Zusammenwirken einiger bekannter Faktoren genügen: Wir brauchen nichts anderes vorauszusetzen als erstens ein gelegentliches stoßweises Überschreiten der Artgrenzen, wie es z. B. beim Frühjahrszug durch abnorme Witterungsverhältnisse verursacht werden kann und in besonders deutlicher Weise beim Bienenfresser vorkommt; zweitens die für mehrere Vogelarten (Rauchschwalbe, Kuckuck, Storch) bestimmt nachweisbare Gewohnheit, bei der Rückkehr aus den Winterquartieren den vorjährigen Nistplatz aufzusuchen, und drittens die lokale Expansionskraft, die im wesentlichen darauf beruhen dürfte, daß die Jungen im Frühjahr in der Regel ebenfalls nach den Nistplätzen der Eltern zurückkehren, aber von letzteren nach entfernteren Revieren abgedrängt werden. Ist dann noch ein gewisses Maß von Anpassungsfähigkeit vorhanden, wie dies für den Berglaubvogel zweifellos zutrifft, so dürften alle Bedingungen für ein allmähliches Vordringen der Art gegeben sein.

Stuttgart, 4. März 1908.

Ueber die lebende Substanz[1].

Von **Valentin Haecker**, Technische Hochschule. Stuttgart.

Mit 8 Figuren im Text.

Zu dem notwendigen theoretischen Rüstzeug der wissenschaftlichen Forschung gehören neben den Hypothesen vorläufige, zusammenfassende Begriffe, die man als Arbeitsbegriffe bezeichnen kann. Während in der Hypothese Erscheinungen verschiedener Art miteinander verbunden und in einen kausalen oder finalen Zusammenhang gebracht werden, pflegen wir durch einen Arbeitsbegriff Dinge miteinander zu vereinigen, die uns bei der ersten Betrachtung als gleichartig erscheinen. Eine Hypothese ist z. B. die Annahme eines genealogischen Zusammenhangs zwischen dem heutigen Menschengeschlecht und den anthropomorphen Affen oder, um ein unserem Gegenstand näherliegendes Beispiel anzuführen, die Annahme, daß die Kernschleifen oder Chromosomen die eigentlichen Träger der Vererbungserscheinungen seien, ein Arbeitsbegriff dagegen ist der Begriff der Vererbungseinheit, d. h. der selbständig übertragbaren Eigenschaft.

Wie die Hypothese, so hat auch der Arbeitsbegriff einen heuristischen, gewissermaßen tastenden und probierenden, und im Zusammenhang damit einen wandelbaren Charakter, und zwar hat die Wandelbarkeit der Arbeitsbegriffe zum Teil darin ihren Grund, daß sich nachträglich eine teilweise Verschiedenheit der zusammengefaßten Objekte herausstellt und daß so Begriffsscheidungen und Spaltungen notwendig werden, zum Teil beruht sie aber darauf, daß unsere Kenntnis der Objekte eine immer genauere wird und daher auch die Definition des Begriffes sich in fortwährendem Flusse befindet. So zeigen denn gerade die am meisten gebräuch-

[1] Vortrag, gehalten am 25. Februar 1908 beim Geburtsfest des Königs an der Tierärztlichen Hochschule in Stuttgart.

lichen und daher wertvollsten Begriffe auch die größten Umwandlungen nach Inhalt und Fassung, und ihre Weiterentwicklung ist deswegen besonders lehrreich, weil sich in ihr naturgemäß der historische Gang der Forschung widerspiegelt.

Zu den wichtigsten und fruchtbarsten Arbeitsbegriffen der biologischen Forschung gehört derjenige des Protoplasma oder der lebenden Substanz.

Die erste Grundlegung dieses Begriffes ist von botanischer Seite erfolgt. Schon Schleiden hatte 1838 im Innern der Zellmembranen eine Substanz gesehen, die er für Gummi hielt. Nägeli und der Tübinger Botaniker Hugo von Mohl haben diese Substanz genauer studiert und Mohl hat für sie den Namen Protoplasma, zu deutsch Urbildungsstoff, geschaffen. Bald stellte sich die merkwürdige Tatsache heraus, daß bei der Bildung der Schwärmsporen der Pilze und Algen diese Substanz aus der Zellhaut herauszuschlüpfen und selbständige Form- und Ortsveränderungen vorzunehmen vermag, und nun war auch die Brücke zum Tierreich geschlagen, indem zuerst durch Ferdinand Cohn (1850) das kontraktile, d. h. formveränderliche Protoplasma der Pflanzenzelle mit der kontraktilen Substanz der Amöben und anderer niedriger Tiere, der sogenannten Sarkode, verglichen wurde. Durch Remak, Virchow, Leydig u. a. wurde sodann in den 50er Jahren die Vorstellung befestigt, daß in den tierischen und pflanzlichen Zellen nicht die Membran, sondern der kernhaltige Protoplasmakörper das wesentliche Formelement und Elementarorgan darstellt, und Max Schultze konnte 1861 eine erste Definition des Protoplasmabegriffes geben. Das Protoplasma ist danach eine kontraktile, einem dickflüssigen Schleim vergleichbare, mit Wasser nicht mischbare Materie. Eine Membran kommt wenigstens dem Prototyp der tierischen Zellen, den Embryonalzellen, überhaupt nicht zu, vielmehr ist die am meisten charakteristische Lebenseigentümlichkeit der Zellen, nämlich ihre Fortpflanzungsfähigkeit, an das Protoplasma und den von ihm eingeschlossenen Kern gebunden.

Damit war der Protoplasmabegriff zu einem der Grundbegriffe der Morphologie und Biologie geworden und es wurde nun in den folgenden Jahrzehnten auf den verschiedensten Wegen versucht, dem Bau und dem Wesen der lebenden Materie beizukommen.

Einen vorläufigen Abschluß, der durch die Leistungsfähigkeit unserer Mikroskope bedingt ist, haben in den letzten Jahren die Untersuchungen des lebensfrischen, im natürlichen Medium beobachteten Objektes gefunden. Wir verdanken hauptsächlich den

Forschungen des Heidelberger Zoologen Bütschli die Erkenntnis, daß in allen wenig differenzierten Zellen, also bei Amöben, bei jungen Eizellen und weißen Blutkörperchen, das Protoplasma eine feinwabige oder, wie man sagt, alveoläre Struktur besitzt. Danach besteht das Protoplasma zunächst aus zwei Substanzen, einer flüssigeren, alveolären Substanz, welche in Form winziger Tröpfchen oder Alveolen in die festere, interalveoläre Substanz eingelagert ist. Das Protoplasma hat also die Struktur eines außerordentlich feinen Schaumes, wie man ihn künstlich herstellen kann, wenn man z. B. verdicktes Olivenöl mit gewissen Salz- oder Zuckerlösungen mischt. Zweifellos stellt in diesem Schaum- oder Wabenwerk die festere, interalveoläre Substanz den eigentlichen Träger der Lebenserscheinungen dar, während die in ihrer Größe sehr variabeln Alveolen als tote oder wenigstens als minder wichtige Strukturteile zu betrachten sind. Vielleicht hat Martin Heidenhain, der Tübinger Histologe, recht, wenn er die Alveolensubstanz als „Strukturwasser" ansieht, welches dem „Kristallwasser" der anorganischen Körper vergleichbar ist und welches, je nach dem Aggregatzustand des Protoplasma, bald von dessen kleinsten Teilchen aufgenommen und gebunden, bald wieder entbunden und in Form von winzigen Tröpfchen abgelagert werden kann[1].

Das Protoplasma ist nun aber, selbst in den am einfachsten gebauten Zellen, kaum jemals in allen seinen Teilen gleichartig, vielmehr sind in das interalveoläre Netzwerk oder auch in die Alveolen[2] körnchen- oder tröpfchenförmige Einschlüsse verschiedener Art eingelagert. Welches die Natur dieser Einschlüsse ist, ob es sich um abgegliederte, besonders gebaute und mit besonderen Funktionen begabte Teile der lebenden Substanz selber, also um autonome Plasmastrukturen oder Organellen handelt, oder ob diese Einschlüsse nur tote Produkte der Lebenstätigkeit des Protoplasma, also Zwischen- oder Endprodukte des Stoffwechsels, sind, das ist im einzelnen Fall nicht leicht zu entscheiden und kann im allgemeinen nicht am lebenden Objekt, sondern nur am konservierten und gefärbten Material untersucht werden.

Als autonome Gebilde, denen insbesondere auch die Fähigkeit der Fortpflanzung zukommt (Automerizonten W. Roux'[3]), betrachtet

[1] M. Heidenhain. Plasma und Zelle. Erste Abteilung. Erste Lieferung. Jena 1907. S. 501.

[2] Z. B. bei vielen Radiolarien die „Konkretionen".

[3] Vergl. W. Roux. Erg. d. An. u. Entwickl., Bd. 2, 1892. S. 436.

man heutzutage vor allem die Chlorophyllkörner der grünen Pflanzenzelle und ebenso die Centrosomen, d. h. die Teilungsorganellen der tierischen Embryonalzellen. Manche Forscher, z. B. M. Heidenhain [1], sind auch geneigt, in Anlehnung an Altmann die kleinsten körnchenförmigen Granula der serösen oder Eiweißdrüsen als „circumdifferenzierte“, abgegliederte Plasmaportionen zu betrachten, welchen die Fähigkeit der Assimilation und des Wachstums, dagegen nicht oder nicht mehr die der Fortpflanzung zukommt (Isoplassonten bei W. Roux).

Wie man sich ungefähr das selbsttätige Leben eines solchen abgegliederten Plasmabezirkes zu denken hat, das zeigt der Vorgang der Skelettbildung bei den Tiefsee-Radiolarien (Tripyleen) [2], bei einer Gruppe von einzelligen Organismen, welche eine ganze Reihe von Strukturverhältnissen im groben aufweist, die man bei andern Zellen nur en miniature findet. Die Kieselskelette dieser Formen dienen als Stützorgane für die Weichkörperteile und insbesondere für das den Körper einhüllende Oberflächenhäutchen. Sie haben daher den Anforderungen der Zug-, Druck- und Biegungsfestigkeit und gleichzeitig dem Prinzip der Material- und Gewichtsersparnis zu genügen und zeigen demnach durchweg Anordnungsverhältnisse, welche den Regeln der Ingenieurmechanik aufs genaueste entsprechen, so wie etwa die einzelnen Gewebe in den Stengeln und Stämmen der höheren Pflanzen. Man findet T-Träger, Fachwerke verschiedener Art, Gewölbekonstruktionen usw. Die Entstehung dieser Skelette, insbesondere der reich verzweigten Radialstacheln der Aulacanthiden und Aulosphäriden, erfolgt nun nicht, wie man früher angenommen hatte, auf Grund einfacher Sekretions- und Erhärtungsvorgänge, analog der Abscheidung von Kristallen aus der Mutterlauge (Dreyer), sondern sie sind ein Produkt sehr mannigfacher und komplizierter Lebensprozesse. Zuerst werden in bestimmter Anordnung sehr dünne Kieselnadeln abgeschieden, die ich als Primitivnadeln bezeichnen möchte (Fig. 1, *pr*). Sodann bildet sich um diese ein Tropfen dünnflüssiger Gallerte, eine Gallertvakuole, welche von einer differenzierten Schicht des lebenden Protoplasma, der Vakuolenhaut (Fig. 2, *vh*), umgeben wird. Diese häutige Stachelanlage vermag nun selbständig zu wachsen und Sprossen zu bilden (Fig. 2), ein Vorgang, den man als intrazelluläre Sprossung bezeichnen kann. Dann

[1] Vergl. M. Heidenhain, l. c. p. 385, 476, 495.

[2] Vergl. V. Häcker, Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 83, 1905, S. 366, und Verh. deutsch. zool. Ges., 1906, S. 38 ff.

erfolgt erst die Verkieselung der Vakuolenhaut, die primäre Verkieselung (Fig. 3), und schließlich kann auch die dünnflüssige Gallerte des Binnenraums, wenigstens zum Teil, einer sekundären Verkieselung unterliegen. Hier haben wir also Gebilde vor uns, welche von dem übrigen Protoplasma anscheinend vollkommen abgegliedert sind und trotzdem eine ganze Reihe von Lebenserscheinungen, insbesondere die Fähigkeit der Sprossung, d. h. einer Art unvollständiger Fortpflanzung, aufweisen.

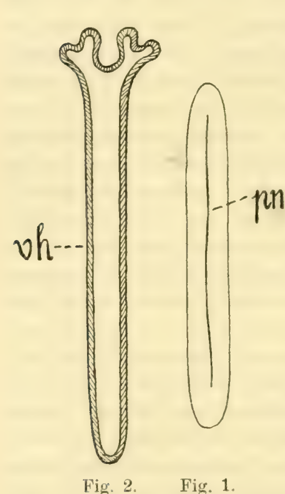


Fig. 2. Fig. 1.

Fig. 1. Gallertvakuole mit Primitivnadel (*pn*), als erste Anlage eines Radialstachels.

Fig. 2. In Sprossung begriffene häutige Stachelanlage. *vh* Vakuolenhaut.

Weitaus die wichtigste Differenzierung im Protoplasma aller zellulär aufgebauten Organismen ist der Kern und die wichtigste Unterscheidung, die man bisher auf dem Gebiete der Protoplasmalehre gemacht hat, ist die zwischen Cytoplasma (Zellplasma) und Karyoplasma (Kernplasma). Alle neueren Untersuchungen scheinen nun zu der Vorstellung hinzudrängen, daß die eigentliche lebende Substanz speziell im „ruhenden“, d. h. nicht in Teilung begriffenen Kern, nicht, wie man meistens annahm, die stark färbbaren Chromatinkörnchen sind, sondern das im Leben meist homogen, im gut konservierten Material feinwabig erscheinende Grundplasma, also das, was man früher zum großen Teil als Kernsaft bezeichnet hat[1]. Durch lokale Verdichtungen dieser Substanz entstehen die bei der Kernteilung auftretenden Chromosomen oder Kernschleifen.

Was bedeutet nun diese Verschiedenheit von Zell- und Kernplasma, diese offenbar fundamentale Differenzierung, die sogar bei den niedersten uns bekannten Organismen, bei den Bakterien und Blaualgen (Cyanophyceen), in Spuren angebahnt zu sein scheint, und welche Bedeutung hat insbesondere der Kern der Fortpflanzungs-

[1] „Achromatinhypothese.“ Vergl. mein Referat in: Ergebn. und Fortschr. d. Zool., Bd. 1, Heft 1. Jena 1907. S. 24.

zellen? Ich will hier nicht alle Tatsachen wiederholen, welche darauf hinweisen, daß der Kern ein Zentrum für alle stoffbildenden und formgestaltenden Prozesse der Zelle ist[1]. Sie werden heute in allen Lehrbüchern und Vorlesungen aufgezählt. Nur so viel möchte ich hervorheben, daß auch heute noch die Mehrzahl der Forscher der Ansicht zuneigt, daß der Kern der Fortpflanzungszellen bei der Vererbung eine wesentliche Rolle spielt und daß vorzugsweise in ihm das materielle Substrat der Vererbungserscheinungen, die Vererbungssubstanz, eingeschlossen ist[2].

So viel wollte ich in kurzem über diejenigen Strukturen sagen, welche wir als lebende, räumlich abgegrenzte und in funktioneller

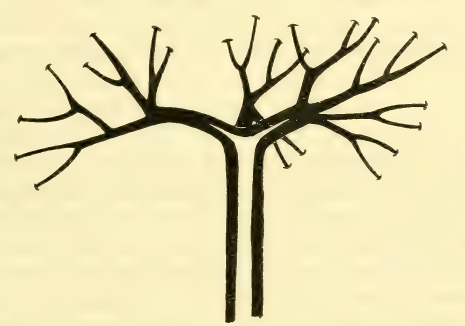


Fig. 3. Verzweigung eines Radialstachels einer Aulacanthide (*Auloceros arborescens*) nach erfolgter primärer Verkieselung.

Hinsicht relativ selbständige Portionen des Protoplasma anzusprechen haben und welche noch der mikroskopischen Untersuchung zugänglich sind.

Aber ebenso, wie man von einer hohen Warte aus mit dem Fernglas nur in bestimmte Weiten reicht und wie mit größerer Entfernung Berge und Bäume, Gebäude und Menschen immer weniger scharf aus der Umgebung hervortreten, so gibt es auch für die mikroskopische Untersuchung einen bestimmten Horizont, ein Grenz-

---

[1] Vergl. auch M. Heidenhain, l. c. S. 391. J. Loeb (Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen, Leipzig 1906, S. 36) hält den Kern im speziellen für ein Oxydationsorgan.

[2] Vergl. unter den neuesten Publikationen vor allem Th. Boveri, Zellenstudien. Heft 6. Jena 1907. Eine Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten findet sich auch in meinem oben zitierten Referat (Ergebn. und Fortschr.), S. 3.

gebiet, welches von den letzten sichtbaren Strukturen zu den ultramikroskopischen Metastrukturen hinüberführt. Immer kleinere Tröpfchen der alveolären Substanz treten bei Anwendung der stärksten Vergrößerungssysteme hervor, aber immer undeutlicher werden sie und es steht kein Grund der Annahme im Wege, daß hinter den letzten sichtbaren noch lange Stufenfolgen von ultramikroskopischen Tröpfchen stehen. Ebenso leitet auch die Betrachtung der Granula und die Untersuchung der feinsten Muskel- und Nervenfibrillen ganz von selber hinüber in das Gebiet der Metastruktur[1].

Aber auch von einem ganz andern Gesichtspunkt aus werden wir zu der Konzeption einer Metastruktur geführt. Wie die Chemie versucht, die Eigenschaften und Umsetzungen der Stoffe durch die Annahme bestimmter Atomverkettungen zu erklären und ebenso wie sie diese Atomverkettungen mit Hilfe der Begriffe der Valenz, der Affinität und der Isomerie verständlich zu machen sucht, so muß auch der Biologe, wenn er eine Erklärung für die allgemeinen Lebenserscheinungen der Assimilation und des Wachstums, der Fortpflanzung und Vererbung, der Reizbarkeit und Formveränderlichkeit zu geben versucht, auf unsichtbare Strukturverhältnisse zurückgreifen.

Schon vor beinahe 50 Jahren (1861) hat der Wiener Physiologe Ernst Brücke die Ansicht aufgestellt, daß die lebende Substanz nicht bloß ein Gemenge von chemischen Molekülen sein könne, sondern sie müsse eine Organisation, d. h. eine bestimmtgefügte Architektonik besitzen. Brücke stellt es auch schon als möglich hin, daß die Zellen, aus denen sich die höheren Tiere und Pflanzen aufbauen, sich ihrerseits wieder aus noch kleineren Lebenseinheiten zusammensetzen, welche zu ihnen in einem ähnlichen Verhältnis stehen, wie die Zellen zum Gesamtorganismus, eine Auffassung, welcher schon Henle (1841) sehr nahe gekommen war[2]. Zu ganz ähnlichen Anschauungen sind späterhin die Vererbungstheoretiker, insbesondere Nägeli und Weismann, bezüglich der Zusammensetzung der schon vorhin erwähnten Vererbungssubstanz gelangt. Danach sind in der Vererbungssubstanz die chemischen Bestandteile durch eine ganz bestimmte, für jede Tier- und Pflanzenspezies charakteristische Architektonik oder Struktur verbunden. Durch die Architektonik der in der Geschlechtszelle enthaltenen Vererbungssubstanz

[1] Vergl. auch M. Heidenhain, l. c. p. 147.

[2] Vergl. hierzu J. Henle, Allgemeine Anatomie, Leipzig 1841, sowie E. B. Wilson, The cell in development and inheritance. Second edition. N. Y. 1900, p. 289.

wird der Verlauf und die Entwicklungsrichtung des jungen Organismus bestimmt, welcher aus der Geschlechtszelle hervorgeht. Gleichgebaute Vererbungssubstanzen werden zur Entfaltung gleicher äußerer Merkmale führen und kleine Abweichungen im Gefüge der Vererbungssubstanz werden auch Abänderungen im Aufbau des neuen Organismus, sei es individueller, sei es spezifischer Art, im Gefolge haben[1].

Eine weitere Konsequenz dieser Vorstellungen schien die Auffassung zu sein, daß jede einzelne äußere Eigenschaft, die am jungen Organismus zur Entfaltung kommt, durch ganz bestimmte Strukturteile oder Strukturverhältnisse der Vererbungssubstanz bestimmt sein müsse, und ganz besonders gilt dies für alle diejenigen Merkmale, welche selbständig variabel sind und unabhängig von andern Merkmalen auf die Nachkommen übertragen werden können, also selbständig vererbbar sind (WEISMANN).

Solche selbständig vererbbare Merkmale oder Vererbungseinheiten[2] sind neuerdings auf dem Gebiete der experimentellen Bastardierungslehre in großer Zahl festgestellt worden. Sie sehen hier nach einem Werke von CORRENS[3] zwei Maissorten dargestellt, von denen die eine gelbe und glatte, die andere blaue und runzelige Körner besitzt. Der Unterschied glatt-runzelig beruht darauf, daß die erste Sorte stärkehaltig, die zweite zuckerhaltig ist. Die Körner der ersten Rasse behalten daher beim Trocknen ihre Form, die der zweiten Rasse schrumpfen dagegen etwas zusammen. Wenn man nun diese beiden Sorten miteinander kreuzt, so findet man speziell in der zweiten Nachkommengeneration die beiden Merkmalspaare in allen möglichen Kombinationen miteinander verbunden: es treten gelbe-glatte, gelbe-runzelige, blaue-glatte und blaue-runzelige Körner und zwar in dem bestimmten (MENDEL'schen) Verhältnis 9 : 3 : 3 : 1 auf. Zuweilen tritt an einem Kolben schon innerhalb einer einzelnen Längsreihe dieses Verhältnis zutage.

---

[1] Wir können auch sagen, die äußeren Charaktere eines Organismus (o) seien eine Funktion der Architektonik der Vererbungssubstanz oder des Idioplasma (i). Es würden also die Gleichungen gelten: $o = f(i)$ und $o + do = f(i + di)$.

[2] Unit characters der amerikanischen, caractères-unités der französischen Autoren. Vergl. die Arbeiten von Davenport, Cuénot u. a.

[3] Abbildungen finden sich bei C. Correns, Bastarde zwischen Maisrassen, Bibl. bot., Heft 53, 1901; in desselben: Vererbungsgesetze, Berlin (Bornträger) 1905. sowie in meinen „Wandtafeln zur allgemeinen Biologie" (E. Nägele, Leipzig), Serie C, No. 3.

Genau das nämliche haben die Untersuchungen der amerikanischen Forscher Mac Curdy und Castle[1] bezüglich der Färbung der Ratten ergeben. Die beiden Stammformen unterscheiden sich in dem hier abgebildeten Falle durch die beiden Merkmalspaare grau-schwarz, einfarbig-gescheckt. In der zweiten Bastardgeneration treten diese vier Merkmale ebenfalls wieder in allen vier möglichen Kombinationen und zwar im Verhältnis 9 : 3 : 3 : 1 hervor. Bei den von Castle[2] untersuchten Meerschweinchen liegen sogar drei Merkmalspaare vor: schwarz-weiß, kurze Haare-lange Haare, glatte-rosettenförmig angeordnete Haare. Auch hier können diese Merkmale in sehr verschiedener Weise durch geeignete Kreuzung miteinander vereinigt werden.

Nach der Vererbungstheorie, mit der wir uns vorhin beschäftigt haben, müßten alle diese selbständig übertragbaren Merkmale in der Vererbungssubstanz des Maises, beziehungsweise der Ratte und des Meerschweinchens durch besondere Anlagenteilchen oder Strukturverhältnisse vertreten sein.

Speziell Weismann hat nun, wie ich ganz kurz erwähnen will, ähnlich wie O. Hertwig, Strasburger u. a., die hypothetische Vererbungssubstanz oder das Keimplasma in den Kern verlegt und die Kernschleifen oder Chromosomen, die sich bei jedem Zellteilungsprozeß aus dem Karyoplasma herausarbeiten, als die eigentlichen Träger des Anlagenmaterials angesehen. Jedes Chromosom enthält nicht bloß einfach, sondern mehrfach das gesamte Anlagenmaterial der Spezies und zwar in Form von räumlich gesonderten, linear angeordneten Substanzportionen, welche als Ahnenplasmen oder Ide bezeichnet werden. Diese setzen sich aus den Bestimmungsstücken oder Determinanten zusammen, d. h. aus denjenigen Strukturteilen, welche den einzelnen selbständig variabeln und selbständig übertragbaren Arteigenschaften entsprechen. Die Determinanten bestehen ihrerseits wieder aus den Biophoren, nämlich aus den kleinsten, noch mit Lebensfunktionen begabten Stoffteilchen, und diese wieder aus den Eiweißmolekülen. Ide, Determinanten und Biophoren sind darin von den Molekülen verschieden, daß sie assimilations- und fortpflanzungsfähig sind.

[1] Selection and cross-breeding in relation to the inheritance of coat-pigments and coat-patterns in rats and guinea-pigs. Contrib. Mus. Comp. Zöol. Harv. Coll. 1907 (Carneg. Inst. Publ., No. 70; Pap. Stat. Exper. Evol., No. 8).

[2] Heredity of coat characters in guinea-pigs and rabbits. Carneg. Inst. Publ. No. 23; Pap. Stat. Exp. Evol. No. 2, 1905.

Nach der Auffassung, zu welcher WEISMANN in konsequenter Durchführung seiner Vererbungstheorie gelangt ist, würden also innerhalb der Vererbungssubstanz ganze Stufenfolgen hypothetischer Metastrukturteilchen anzunehmen sein, und zwar besteht ein wesentlicher Punkt seiner Lehre darin, daß er, ähnlich wie HENLE, H. SPENCER, WIESNER u. a., die letzten Lebensteilchen nicht für identisch mit den chemischen Molekülen hält. Sie haben nach den genannten Biologen Eigenschaften, welche den Molekülen nicht zukommen: sie leben, assimilieren, wachsen und pflanzen sich fort, während dies bei den Molekülen nicht der Fall ist [1].

Indessen besteht hier bei näherer Betrachtung kein so großer Gegensatz. Es ist in letzter Zeit wiederholt darauf aufmerksam gemacht worden, daß es chemische Verbindungen gibt, deren Moleküle, ausgehend von einem Zustand a, unter Aufnahme von fremden Stoffen in einen Zustand b übergehen, um sich sodann wieder in zwei Moleküle vom Zustand a zu spalten. Wir hätten hier also chemische Analoga zu den Prozessen der Assimilation, des Wachstums und der Teilung vor uns. Solche Verbindungen sind das Methyläthylketon ($CH_3—CO—C_2H_5$) und unter den Benzolverbindungen das Phenetidin ($C_2H_5OC_6H_4NH_2$) [2].

So ist denn auch neuerdings eine ganze Anzahl von Forschern zu der Ansicht gelangt, daß die letzten Lebensteilchen ihrer stofflichen Zusammensetzung nach den Wert von außerordentlich kompliziert gebauten Molekülen haben. Die Grundlage für jedes lebende Wesen würde danach eine bestimmte chemische Verbindung sein, und zwar sind die Anlagen der einzelnen äußeren Merkmale, die bei der Entwicklung eines Organismus aus dem befruchteten Ei zur Entfaltung kommen, nicht etwa in bestimmten Atomgruppen, Radikalen oder Seitenketten dieser Verbindung lokalisiert, sondern die Gesamtheit dieser äußeren Eigenschaften, das Artbild oder der Individualhabitus, ist die Resultante aus den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Verbindung als ganzer [3].

---

[1] Vergl A. Weismann, Vorträge über Deszendenztheorie, 2. Aufl., Jena 1904, 1. Bd., S. 301.

[2] Vergl. E. Giglio-Tos, Les Problèmes de la Vie. 1re Partie: La substance vivante et la Cytodiérèse, Turin 1900, und mein Referat in den Fortschr. u. Ergebn. d. Zool., S. 36. Die Stelle bei Giglio-Tos war mir bei Abfassung dieses Referates nicht gegenwärtig. Prof. Giglio-Tos hatte die Freundlichkeit, mich auf den betreffenden Passus in seiner Schrift aufmerksam zu machen.

[3] Vergl. C. Herbst, Vererbungsstudien I—III. Arch. f. Entw. Mech., 21. Bd., 1906. Auch ein anderer Experimentator auf dem Gebiet der Vererbungs-

Mag man nun der einen oder der andern Auffassung zuneigen, mag man also die kleinsten Lebensteilchen als Gruppen von Molekülen betrachten, oder mag man von Protoplasmamolekülen (Davenport) oder Biomolekülen (Giglio-Tos) sprechen, jedenfalls gelangt man immer wieder zu der Anschauung, daß das Protoplasma, insbesondere die Vererbungssubstanz, eine für jede Tier- und Pflanzenart spezifische Zusammensetzung besitzt, eine Vorstellung, welche in etwas anderer Form zuerst bei G. Jäger[1] einen Ausdruck gefunden hat. In Anlehnung an die von O. Hertwig[2] benützte Bezeichnung „Artzelle" hat dann R. Fick[3] für die spezifischen Plasmasorten den Namen „Artplasma" eingeführt, und zwar will Fick nicht bloß für jede Spezies eine besondere Plasmaart annehmen, sondern auch für jedes Individuum ein ihm eigentümliches, durch seinen Chemismus ausgezeichnetes Individualplasma, ein Gedanke, der sich ebenfalls schon bei G. Jäger findet.

Wie man sich nun den Zusammenhang zwischen der Metastruktur des Artplasma und dem Artbild, d. h. der Gesamtheit der äußeren Artmerkmale, vorzustellen hat, davon glaube ich Ihnen, wenigstens andeutungsweise, einen Begriff geben zu können, indem ich Sie wiederum auf die Entwicklung des Radiolarienskelettes hinweise. Es ist ja wohl ohne weiteres einleuchtend und von Weismann schon vor vielen Jahren betont worden, daß gerade bei den Einzelligen die Vererbungsvorgänge sich in der einfachsten Form abspielen müssen. Insbesondere dürfte hier am ehesten noch die Möglichkeit vorliegen, die Entfaltung der äußeren Merkmale aus der Anlagensubstanz heraus als eine kontinuierliche Folge von Ursachen und Wirkungen zu veranschaulichen.

Sie haben hier die Skelette von Angehörigen zweier verschiedener Radiolarienfamilien, der Aulosphäriden und der Castanelliden, vor sich. Bei der ersten Gruppe besteht das Hauptskelett (Fig. 4) aus lauter einzelnen, hohlen tangential gelegenen Röhren, welche mit ihren keilförmigen Enden in den Knotenpunkten meist zu sechsen gegeneinander gestemmt sind und so ein regelmäßiges

---

lehre, C. B. Davenport, spricht von protoplasmic molecules (Inheritance in poultry, Wash. 1906), während Giglio-Tos (l. c.) den Ausdruck Biomoleküle vorgeschlagen hat.

[1] Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 27, 1876.

[2] Die Zelle und die Gewebe. Zweites Buch. Jena 1898. — Allgemeine Biologie. Jena 1906. S. 374.

[3] Über die Vererbungssubstanz. Arch. f. Anat. u. Phys. 1907.

trigonales Maschenwerk bilden (Fig. 6). Bei der andern Gruppe liegt eine runde, von ungleich großen Poren fensterartig durchbrochene Gitterschale vor (Fig. 5). Das Skelett der Aulosphäriden kommt

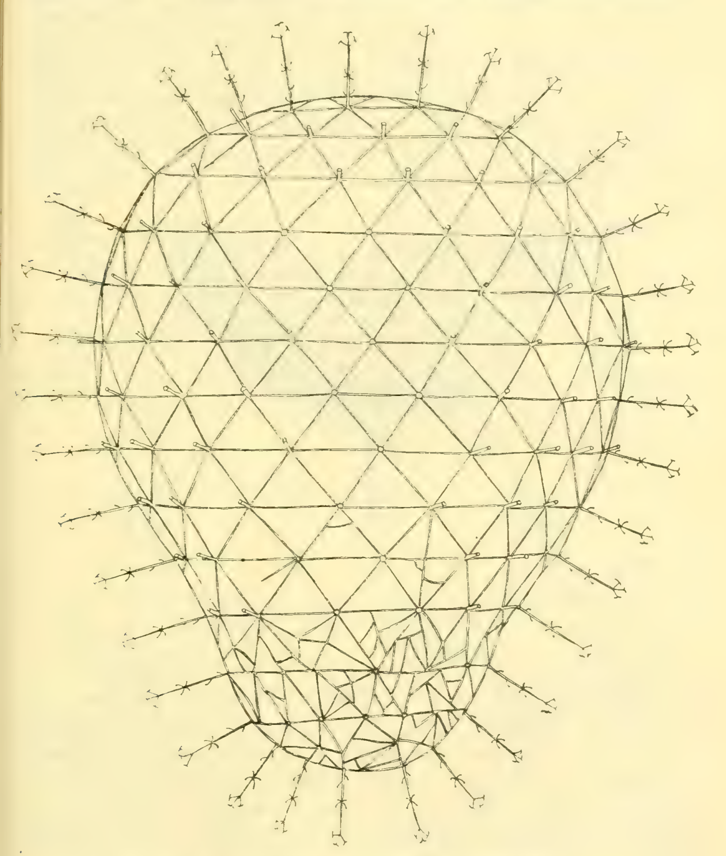


Fig. 4. Aulosphäride *(Aulosphaera bisternaria)*.

nun, wie man unter Kombination zahlreicher normaler und abnormer Entwicklungsstadien mit größter Wahrscheinlichkeit erschließen kann, in der Weise zustande, daß in der äußersten Schicht des Weichkörpers zuerst ein regelmäßig angeordnetes Netz von Primitivnadeln

zur Ausscheidung kommt (Fig. 6, *pn*) und daß sich um die einzelnen Primitivnadeln selbständig entstehende Gallertvakuolen, beziehungsweise häutige Stachelanlagen bilden (s. oben). In den Knotenpunkten findet kein Zusammenfließen dieser Vakuolen statt und so stellen sich, nach erfolgter Verkieselung der Vakuolenhaut, die einzelnen Elemente des Skelettes als selbständige Kieselröhren dar (Fig. 6). Bei der zweiten Gruppe ist die Entstehung der Gitterschale eine ganz homologe: nur zeigt das Netzwerk von Primitivnadeln (Fig. 7, *pn*) von vornherein keine trigonale, sondern eine unregelmäßige Anordnung und die Gallertvakuolen fließen

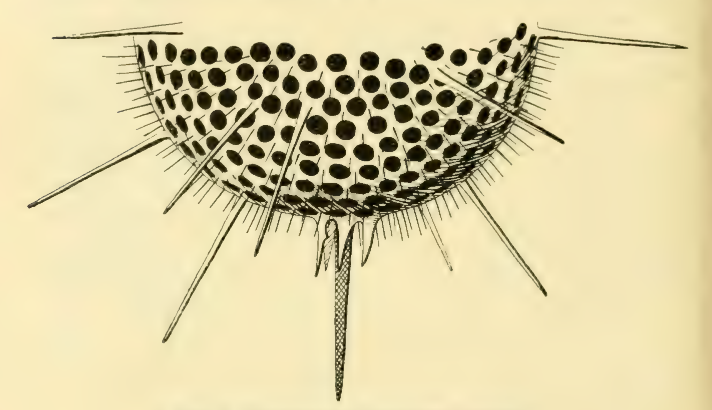


Fig. 5. Castanellide (*Castanissa valdiviae*).

gleich bei ihrer Entstehung in den Knotenpunkten zusammen. Wenn dann die Verkieselung stattfindet, so setzt sich die primäre Kieselrinde (Fig. 7, *kr*) als eine kontinuierliche Schicht von einem Balken auf den andern fort und es kommt außerdem gewöhnlich noch eine sekundäre Verkieselung hinzu, so daß die Balken der Gitterschale als ganz massiv erscheinen. Der Unterschied zwischen den beiden Skelettypen, der im fertigen Zustand ganz beträchtlich erscheint, kann somit im wesentlichen zurückgeführt werden auf eine verschiedene Oberflächenspannung der Vakuolenhäute, welche in einem Fall (Fig. 7) ein Zusammenfließen, im andern (Fig. 6) ein Selbständigbleiben der Gallertvakuolen bedingt, und diese physikalische Verschiedenheit kann ihrerseits nur auf einer stofflichen Differenz der Vakuolenhaut

und damit der lebenden Substanz selber beruhen. Daß aber trotz des bedeutenden äußerlichen Unterschiedes eines Aulosphäriden- und eines Castanellidenskelettes die stoffliche Verschiedenheit nicht besonders groß sein kann, das geht aus der Beobachtung hervor, daß zuweilen an einem Aulosphäridenskelett streckenweise die Strukturen der Castanellidenschale zum Vorschein kommen

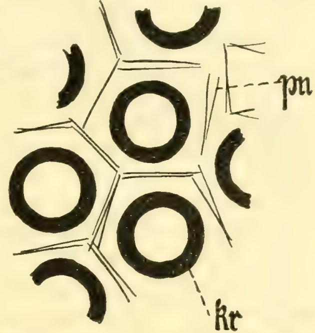


Fig. 7. Teil einer Castanellidenschale. *pn* Primitivnadeln, *kr* primäre Kieselrinde. Die sekundäre Verkieselung der inneren Balkenabschnitte ist noch nicht erfolgt.

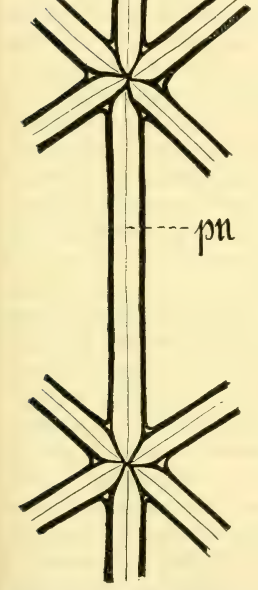


Fig. 6. Zwei Knotenpunkte von *Aulosphaera*. *pn* Primitivnadel.



Fig. 8. Abnorm gestalteter Knotenpunkt eines Aulosphäridenskelettes mit Anklängen an die Struktur der Castanelliden.

(Fig. 8) und daß umgekehrt Castanellidenskelette starke Anklänge an die Aulosphäriden zeigen können.

Wir haben also hier gesehen, wie von einem ähnlichen Ausgangspunkte aus, offenbar infolge geringer stofflicher Differenzen,

zwei äußerlich sehr verschiedene Artbilder zur Entfaltung kommen können, und zwar ist bei unserem Objekt nur ein verhältnismäßig kurzer Weg zwischen der nicht-differenzierten lebenden Substanz und dem fertigen Gattungs- oder Artbild zurückzulegen. Eine vollständige Analyse der Vorgänge ist natürlich auch hier nicht im entferntesten möglich, aber immerhin ist unser Beispiel vielleicht imstande, eine annähernde Vorstellung zu geben von der langen Kette von Ursachen und Wirkungen, teils einfach-chemischer und einfach-physikalischer, teils kompliziert-physiologischer Art, welche bei der Entwicklung eines höheren Organismus aus dem Ei, also bei der Entfaltung der äußeren Gattungs- und Artmerkmale aus der Anlagensubstanz heraus, ihren Ablauf nimmt. Auch für die höheren Organismen hat ja die von Roux und Driesch begründete Entwicklungsphysiologie wichtige Ansätze zu einer kausalen Erklärung der Entwicklungsvorgänge gemacht und eine Analyse der Ursachen- und Wirkungsfolgen begonnen, welche zwischen dem unbefruchteten Ei, also der noch wenig differenzierten lebenden Substanz, und dem fertigen Zustand gelegen sind. Ich erinnere hier nur an die Rolle, welche die Schwerkraft und die chemische Zusammensetzung des äußeren Mediums, die Masse und Anordnung der Dotterteilchen und die Richtung der in das Ei eindringenden Samenzelle in den frühen Stadien der Embryogenese als äußere und innere Entwicklungsfaktoren spielen[1]. Indessen handelt es sich bei diesen Untersuchungen im allgemeinen nur um die Entfaltung der generellen Charaktere, d. h. solcher Merkmale, welche ganzen größeren Abteilungen des Tierreichs gemeinsam sind, und wenn auch Boveri, Herbst u. a. bei ihren Seeigelbastarden bereits mit spezifischen Merkmalen und mit spezifischen Entwicklungsfaktoren operieren, so sind wir doch noch weit entfernt davon, an das Endproblem der Vererbungslehre herantreten und über die Zusammenhänge zwischen der spezifischen Konstitution der Vererbungssubstanz und dem äußeren Artbild Aussagen machen zu können. Kurz gesagt, wir wissen noch nicht im geringsten, welche Qualitäten im Eiplasma z. B. des Grasfrosches die Entstehung gerade eines Grasfrosches bedingen, und welche Verschiedenheiten im Ei des Wasserfrosches zur Ausbildung eines Wasserfrosches führen.

[1] Vergl. insbesondere: O. Hertwig, Allg. Biologie, Jena 1906, S. 462 ff.; Korschelt und Heider, Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte, Allg. Teil, Jena 1902.

Eines freilich kann heute schon auf diesem Gebiete versucht werden: wir können, ausgehend von gewissen Vererbungserscheinungen, einige allgemeine Postulate aufstellen bezüglich der Eigenschaften speziell derjenigen lebenden Substanz, die wir als Trägerin der Vererbung betrachten und daher als Keim- oder Artplasma bezeichnen, mag es sich dabei allein um die Kernsubstanz oder auch um das Cytoplasma der Keimzellen handeln. Auf diese Postulate erlaube ich mir noch Ihre Aufmerksamkeit zu lenken.

In erster Linie dürfen wir sagen, daß in sehr vielen Fällen das Artplasma durch lange Zeiträume, ja durch viele geologische Perioden hindurch eine außerordentliche Stabilität, ein zähes Festhalten der spezifischen Konstitution zeigt. Sowenig bei den anorganischen Körpern, speziell bei den natürlichen Mineralien der Erdrinde, Metamorphosen ausgeschlossen sind, so wenig scheint umgekehrt der organischen Materie, dem Artplasma, die kontinuierliche Evolution als ein notwendiges, apriorisches Attribut zuzukommen. Entgegen der an Darwin anknüpfenden Vorstellung, wonach die Variabilität überall und immer in der Organismenwelt und zwar in reichlichem Maße vorhanden ist, sehen wir vielfach eine bemerkenswerte Konstanz des Artplasma, trotzdem dieses durch die Leiber von Hunderten und Tausenden von Generationen hindurchgewandert ist. Die heutigen Fellahfrauen in Ägypten zeigen noch die nämlichen Gesichtszüge, welche vor mehreren tausend Jahren in dem Sphinxkoloß von Memphis als Schönheitstypus verewigt worden sind [1]. In den tiefen Wasserschichten des Ozeans, zwischen 400 und 4000 m, lebt heute noch die nämliche Radiolarienfauna, welche in der Tertiärzeit die Meere, und zwar wahrscheinlich ebenfalls die tieferen Wasserschichten, bevölkert hat [2]. Am Grunde der Tiefsee finden wir noch in der Gegenwart mesozoische Kieselschwämme (Euretiden), Seelilien *(Pentacrinus)*, Seeigel *(Echinus)* und Krebse *(Penaeus)* und am Boden der Flachseen paläozoische Brachiopoden *(Lingula, Rhynchonella)* und Tintenfische *(Nautilus)*. Und nicht bloß diejenigen Tiergruppen, welche wir gegenüber den Wirbeltieren als die weniger hochstehenden zu betrachten gewohnt sind, finden wir unter diesen „Dauertypen“ vertreten, sondern auch einzelne Wirbeltiere zeigen die nämliche Zähigkeit im Festhalten

---

[1] C. H. Stratz, Die Rassenschönheit des Weibes. 5. Aufl. Stuttgart 1904, S. 256.

[2] Vergl. meine Schrift: Altertümliche Sphärellarien und Cyrtellarien aus großen Meerestiefen. Archiv f. Protistenkunde, 10. Bd., 1907.

ihrer Charaktere. Wir kennen tiefseebewohnende, durch dreispitzige Zähne ausgezeichnete Haie *(Chlamydoselache)*, deren nächste Verwandte schon in der Kreidezeit gelebt haben, und der australische Lungenfisch *(Ceratodus)* muß schon im Devon im wesentlichen die nämliche Organisation besessen haben [1].

Während so viele Formen eine außerordentliche Konstanz und demnach eine sehr festgefügte Artplasmastruktur besitzen, sind andere Arten in viel höherem Maße abänderungsfähig und zwar müssen die Abänderungen, mindestens soweit sie erblicher Natur sind, in einer Labilität der Artplasmastruktur ihren Grund haben. Wir müssen also der lebenden Substanz eine weitere Eigenschaft zuschreiben, nämlich die Fähigkeit, aus einem Zustand A, in welchem sie fremde Stoffe assimilieren, wachsen und sich vermehren kann, in einen zweiten Zustand B überzugleiten oder überzuspringen, in welchem sie, um mit Roux [2] zu reden, wieder das Vermögen der Selbstassimilation besitzt, in welchem sie also aus fremden Stoffen sich selbst gleiche Substanz zu produzieren vermag [3].

Nun unterscheiden wir heutzutage, soweit die äußerlich wahrnehmbaren Rassen- und Artmerkmale in Betracht kommen, drei Typen von erblichen Abänderungen: erstens die kleinen, individuellen oder fluktuierenden Abänderungen, welche in verschiedenen Abstufungen auftreten und, falls sie eine allmähliche Steigerung erfahren, zur Entstehung besonderer Rassen und klimatischer oder geographischer Unterarten führen können. Es werden diese Abänderungen vielfach als variative Abänderungen oder Fluktuationen bezeichnet. Eine zweite Gruppe bilden die sprungweisen Abänderungen eines einzigen oder einiger weniger Merkmale, die man als Aberrationen oder Partialmutationen bezeichnen kann, und eine dritte die gleichfalls sprungweisen Umstimmungen des ganzen Habitus, die Mutationen im Sinne von H. de Vries (Totalmutationen) [4].

Den Fluktuationen entsprechen wahrscheinlich ebenfalls nur kleine, fluktuierende Veränderungen in der Struktur des Artplasma.

---

[1] Vergl. hierzu: J. Walther, Über Entstehung und Besiedelung der Tiefseebecken. Naturwiss. Wochenschr., 3. Bd. 1904, und F. Doflein, Ostasienfahrt. Lpz. u. B. 1906.

[2] Artikel: Entwicklungsmechanik. Ergebn. d. An. u. Entw., Bd. II (1902), 1903, S. 420. „Vererbbar können nur solche Variationen des Keimplasson sein, welche zugleich vollkommen assimilationsfähig sind."

[3] Vergl. Roux, l. c. S. 430, Anm.

[4] Plate (Selektionsprinzip und Probleme des Artbildes, 3. Aufl., Lpz. 1908) bezeichnet diese drei Typen als Fluktuationen oder Schrittblastovariationen, Sprungblastovariationen und Mutationen.

Dagegen ist es auf der andern Seite nicht notwendig, daß den sprungweisen Abänderungen oder Mutationen immer auch größere, sprungweise, etwa kaleidoskopische Strukturveränderungen des Artplasma zugrunde liegen. Wir haben schon vorhin an dem Beispiel des Radiolarienskelettes gesehen, daß unter Umständen schon sehr bedeutende Veränderungen des ganzen Artbildes zustande kommen können, ohne daß wir deshalb genötigt sind, erhebliche Abänderungen in der stofflichen Beschaffenheit des Artplasmas anzunehmen. In ähnlicher Weise könnten auch bei höheren Organismen sprungweisen Abänderungen des Artbildes sehr wohl fluktuierende Abweichungen des Artplasmas von sehr geringer Amplitude zugrunde liegen. Wenn wir also gegenwärtig nach den äußeren Merkmalen zwischen Fluktuationen, Partial- und Totalmutationen unterscheiden, so handelt es sich zunächst nur um eine provisorische Aufstellung, und es werden spätere Untersuchungen zu entscheiden haben, inwieweit diesen drei Typen von Abänderungen auch wesentliche Verschiedenheiten im Verhalten des Artplasma entsprechen [1].

Auf eine spezielle Form von Partialmutationen möchte ich hier noch mit einigen Worten eingehen, weil sie auf eine wichtige Eigenschaft des Artplasmas schließen läßt.

Es handelt sich um diejenigen erblichen Aberrationen, welche innerhalb einer größeren Formengruppe, z. B. einer Klasse oder einer Ordnung, alle Spezies in gleicher Weise treffen können. In der Regel handelt es sich dabei um den Wegfall eines bestimmten Merkmals, z. B. um das Ausbleiben bestimmter Färbungen, oder, wie dies bei stachligen Pflanzen vielfach vorkommt, um das Zurücktreten der Dornenbewaffnung. Man pflegt daher solche Partialmutationen auch als Defektrassen oder, nach der Terminologie von H. de Vries [2], als retrogressive Varietäten zu bezeichnen.

Das bekannteste Beispiel ist die vollkommene Pigmentlosigkeit, der Albinismus. Speziell bei den Vögeln ist diese Aberration nahezu allgemein verbreitet und zwar scheinen weder nördliches Klima, noch abnorme Lebensbedingungen, z. B. der Zustand der Domestikation oder Halbdomestikation, einen wesentlichen Einfluß auf ihr Vorkommen zu haben. Vielmehr sehen wir nahezu bei allen Formen, welche infolge großer Individuenzahl und scharenweisen Auftretens ein genügendes Beobachtungsmaterial darbieten, den Al-

[1] Vergl. auch Roux, l. c. S. 426.

[2] Vergl. H. de Vries, Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation. Berlin 1906. S. 75.

binismus in der nämlichen Weise auftreten. Unter den 136 Vogelarten, welche in Württemberg als regelmäßig und häufig vorkommende Brutvögel und Wintergäste bezeichnet werden können, ist bis jetzt bei 75 Arten oder 55 % Weißfärbung (echter Albinismus mit roten Augen; Leukismus mit pigmentiertem Auge; Weißfärbung mit ganz schwach durchschimmernder Zeichnung), und bei 66 Arten, d. h. 41 %, Weißbuntheit (partieller Albinismus) bekannt geworden.

Eine ähnliche, wenn auch nicht so ausgedehnte Verbreitung zeigt der Schizochroismus (d. h. eine teilweise Färbung, welche auf dem Wegfall nur der einen oder der andern Pigmentsorte beruht) [1], insbesondere der Melanismus, Erythrismus (schokoladefarbiger, fuchsroter, rostroter Zustand), Flavismus („Blaßfärbung", Semmel-, Rahm- oder Isabellfarbigkeit). Ferner gehört hierher der Angorismus (Seidenhaarigkeit), die Stichel- oder Rauhhaarigkeit (bei Vögeln Ruppigkeit des Gefieders), und, um einige botanische Beispiele zu erwähnen, die Panachierung (Buntfleckigkeit der Blätter), die gefüllten Blüten, der Zwergwuchs.

Wir müssen, da solche Aberrationen mindestens zum großen Teile erblich sind, annehmen, daß ihnen Zustände des Artplasma zugrunde liegen, welche unabhängig von den die Spezifität bedingenden Strukturverhältnissen sind.

Ähnlich wie z. B. die verschiedenen physikalischen Eigenschaften einer chemischen Verbindung zum Teil auf ihrer bestimmten Atomverkettung, zum Teil auf ihren Aggregatzuständen beruhen, so könnte man sich denken, daß allerdings die Mehrzahl der Arteigenschaften durch die spezifische Architektonik des Artplasmas bedingt ist, daß aber den eben besprochenen Aberrationen Universalzustände irgendwelcher Art zugrunde liegen, welche unabhängig von der spezifischen Struktur sind.

Eine letzte Eigenschaft, welche wir dem Artplasma auf Grund der neueren entwicklungsphysiologischen Experimente zuschreiben müssen, ist die Fähigkeit, schon auf physikalische Reize einfacher Natur durch Übergang in einen neuen Gleichgewichtszustand zu reagieren. Am deutlichsten tritt diese Fähigkeit hervor in denjenigen Fällen, in welchen es gelingt, durch Modifikation der

[1] Für diese Aberration, welche häufig auch als partieller Albinismus bezeichnet wird, möchte ich die Bezeichnung Schizochroismus vorschlagen. Ein instruktives Beispiel bietet der Schwarzspecht (*Dendrocopus martius*): hier sind schwarze Individuen mit weißer Kopfplatte (Ausfall der Lipochrome) und Albinos mit grellrotem Scheitel (Ausfall der Melanine) bekannt.

äußeren Lebensbedingungen erbliche Abänderungen herbeizuführen. Ich kann auf diesen Gegenstand, der uns direkt vor das berühmte Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften hinführt, nicht näher eingehen, sondern will nur ganz kurz auf zwei Beispiele hinweisen. Bekanntlich ist es den Züricher Forschern STANDFUSS und E. FISCHER gelungen, durch Einwirkung von Kälte auf das Puppenstadium gewisser Schmetterlinge, des kleinen Fuchses *(Vanessa urticae)* und des deutschen Bären *(Arctia caja)*, Zeichnungsabänderungen hervorzurufen, welche wenigstens in einzelnen Fällen auch bei den Nachkommen wiederkehren, trotzdem diese im Puppenstadium mit normaler Temperatur behandelt worden waren. Ebenso hat neuerdings KAMMERER[1] gezeigt, daß beim Feuersalamander und schwarzen Alpensalamander durch Veränderung der Temperatur und Feuchtigkeit erbliche Modifikationen des Fortpflanzungsmodus herbeigeführt werden können. Beide Fälle zeigen unzweideutig, daß die Vererbungssubstanz schon durch einfache äußere Agenzien physikalischer Art in einen veränderten Zustand übergeführt werden kann und daß dieser Zustand, auch bei Aufhören der betreffenden Mediumeinflüsse, wenigstens bis in die nächste Generation herein beibehalten werden kann.

Wir haben damit diejenigen Wege kennen gelernt, welche die Biologie der letzten Jahrzehnte hauptsächlich gegangen ist, um in die Konstitution der lebenden Substanz einen Einblick zu bekommen, nämlich die mikroskopische Untersuchung des entwicklungsphysiologischen Experiments und die Erforschung der Vererbungserscheinungen. Wiederholt war auch von chemischen Dingen die Rede, und Sie werden fragen, warum nicht der scheinbar einfachste Weg, der der chemischen Analyse, eingeschlagen wird und weshalb wir nicht den Chemikern entgegenkommen, deren Bemühungen auf die künstliche Synthese der Eiweißkörper[2] und anderer hochkomplizierter organischer Verbindungen gerichtet sind?

Hier ist in erster Linie zu sagen, daß der chemischen Analyse der lebenden Substanz vor allem die Schwierigkeit im Wege steht, daß im Protoplasma der Zelle auf engem Raum sehr verschiedene Stoffe in kleinen Mengen zusammengedrängt sind, und daß daher die Isolierung der einzelnen Substanzen nur in be-

---

[1] P. Kammerer, Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. Arch. f. Entw. Mech., Bd. 25, 1907.

[2] Vergl. hierzu u. a. den Vortrag von E. Abderhalden über „Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der Eiweißforschung", Naturw. Wochenschr., 7. Bd., 1908, S. 113.

schränktem Maße möglich ist. Und dazu kommt noch der weitere Mißstand, daß wir bei jedem chemischen Eingriff nur tote Umwandlungs- und Zerfallprodukte, also Protoplasmatrümmer, erhalten, diese können uns aber in keiner Weise ein Abbild der Struktur des lebenden Protoplasma selber geben, günstigenfalls können sie vielleicht einmal dazu benutzt werden, die theoretisch erschlossenen spezifischen Verschiedenheiten der Artplasmen auch auf chemischem Wege nachzuweisen.

Aber vielleicht steht noch ein letzter Weg zu Gebote! Vielleicht ist es möglich, die Erfahrungen der physikalischen Chemie zu verwerten und auszubauen und aus anorganischem Material Gebilde herzustellen, welche, weniger in stofflicher Hinsicht als in bezug auf ihre sichtbaren Eigenschaften und mechanischen Leistungen, mit der lebenden Materie verglichen oder gar als Vorstufen der Organismen betrachtet werden dürfen. Sie wissen, daß in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Beobachtungen gemacht worden sind, welche nicht so sehr von den Experimentatoren selber, als vielmehr von weniger berufenen Enthusiasten in diesem Sinne aufgenommen und gedeutet worden sind[1].

Ich erwähne nur BUTLER-BURKE's Radioben, das sind wachstums- und teilungsfähige Gebilde, die man erhält, wenn man Radiumsalze auf die Oberfläche von Gelatine bringt; ferner sind zu nennen die künstlichen Zellen von TRAUBE und QUINCKE, die Ölseifenschäume BÜTSCHLI's, die wie Amöben herumkriechen, und LEHMANN's fließende Kristalle, welche außer dem Wachstum und der Teilungsfähigkeit auch Bewegungs- und Verschmelzungserscheinungen zeigen. RHUMBLER hat mittels eines Chloroformtropfens sogar die Leistungen der Nahrungsaufnahme, der Verdauung und der Exkretion kopiert: wenn man nämlich einem Chloroformtropfen einen mit Schellack überzogenen Glasfaden darbietet, so wird letzterer von dem Tropfen aufgenommen und aufgewickelt, genau wie ein Algenfaden von einer Amöbe, und nach Lösung des Schellacks wird das Glasfädchen wie eine Fäkalie abgeworfen, da es eine größere Adhäsion zum Wasser als zum Chloroform besitzt[2].

Wie weit geht nun in Wirklichkeit die Ähnlichkeit aller dieser Gebilde mit der lebenden Substanz?

Es ist hier vor allem hervorzuheben, daß die betreffenden Körper jeweils nur einen Teil der Leistungen des lebenden Proto-

[1] Zur Orientierung dienen vor allem die in den folgenden Fußnoten zitierten Schriften von Rhumbler und Roux.

[2] Vergl. L. Rhumbler, Zellmechanik und Zellenleben. Lpz. 1904, p. 20.

plasma kopieren, während die Besonderheit der Lebewesen, insbesondere ihre Selbsterhaltungsfähigkeit, durch die Gesamtheit der bekannten Einzelleistungen der lebenden Substanz bedingt wird (Roux[1]). Darin liegt ein erster Unterschied. Ferner ist darauf aufmerksam zu machen, daß, wenigstens bei einigen der aufgezählten Artefakte, die Wachstums- und Teilungserscheinungen nicht „Selbstleistungen" im Sinne Roux' sind, d. h. daß sie ihren Grund nicht in Vorgängen haben, die sich im Innern der betreffenden Artefakte abspielen, sondern daß sie vorwiegend auf äußeren Bedingungen beruhen, auf Apposition neuer Teilchen, beziehungsweise auf Verschiedenheit der Adhäsion und der Oberflächenspannung, so wie z. B. ein Kristall durch Apposition wächst oder wie ein Tropfen Alkohol, auf eine Wasserschicht gebracht, durch die Wirkung der Oberflächenspannung in zahlreiche Stücke zersprengt wird. In denjenigen Fällen aber, wo wirklich echte innere Wirkungen zutage treten, wie zum Teil bei den künstlichen Zellen Traube's oder bei den künstlichen Amöben, welche Schellackfäden auffressen, ist zu beachten, daß gleiche mechanische Leistungen auch von zwei stofflich verschiedenen Systemen ausgeführt werden können, wenn nur ihre Konfigurationen und die Verteilung der Aggregatzustände ihrer Konstituenten im wesentlichen die nämlichen sind (Rhumbler)[2]. So sagt denn auch Rhumbler, einer der erfolgreichsten Forscher auf diesen Grenzgebieten, daß Übereinstimmung der Mechanik nicht Übereinstimmung der Materie sei, und daß die Ähnlichkeit zwischen den Leistungen jener Artefakte und der lebenden Substanz nicht anders aufzufassen sei, als die Ähnlichkeit zwischen den Leistungen z. B. eines beweglichen Herzmodells aus Gummi, und denjenigen seines lebenden Vorbilds.

Schon in diesen letzten Sätzen ist nun aber die Betrachtungsweise zum Ausdruck gekommen, daß alle diese Artefakte Mechanismen, kleine Maschinen einfachster Art sind, und damit kommen wir zu einem weiteren fundamentalen Unterschied zwischen ihnen und den lebenden Körpern. Im Gegensatz zu den vom Menschen erdachten Mechanismen kommt ja auch den einfachsten Formen, in denen uns die lebende Substanz entgegentritt, die Eigenschaft der Selbstregulation zu, d. h. sie besitzen die Fähigkeit, ihre Einzel-

---

[1] Vergl. W. Roux, Die angebliche künstliche Erzeugung von Lebewesen. Umschau, 1906, No. 8, p. 2.

[2] Vergl. L. Rhumbler, Aus dem Lückengebiet zwischen organismischer und anorganismischer Materie. Erg. d. An. u. Entw., 15. Bd. (1905), 1906. p. 34 ff.

leistungen, Assimilation, Stoffabgabe usw. entsprechend den wechselnden äußeren Verhältnissen zu regulieren, und im Zusammenhang damit haben sie auch das Vermögen, nach Perioden lebhafter Aktivität und Erschöpfung sich zu erholen und von selber wieder in den ursprünglichen leistungsfähigen Zustand zurückzukehren[1]. Auf diesem Selbstregulationsvermögen beruht aber nicht bloß die Dauerfähigkeit der lebenden Substanz, wie sie sich in so drastischer Weise in der Existenz der früher besprochenen „Dauertypen" äußert, sondern auch ihre Anpassungsfähigkeit, d. h. ihr Vermögen, innerhalb bestimmter Grenzen auf den Wechsel des Mediums und der Nahrung mit zweckmäßigen Abänderungen der äußeren Form, der stofflichen Zusammensetzung und der physiologischen Leistungen zu reagieren.

Von allen diesen Qualitäten ist aber bei unseren Artefakten, sowenig wie bei komplizierten Maschinen, etwas zu bemerken, und daher ist es auch ein mindestens verfrühtes Unternehmen, mit Hilfe jener Artefakte die Entstehung und die Leistungen der lebenden Substanz begreifen zu wollen.

Trotzdem sind freilich die Erfahrungen, welche auf diesem Gebiete der physikalischen Chemie gemacht worden sind, für die Biologie so wenig wie für die Physik und Chemie verloren und bei nüchterner Beurteilung und Verwertung dieser Beobachtungen kann speziell die Protoplasmaforschung reichen Gewinn aus ihnen ziehen. Ein Beispiel hierfür bilden die denkwürdigen Untersuchungen, welche der Botaniker PFEFFER über die halbdurchlässigen Membranen und VAN'T HOFF über den osmotischen Druck gemacht hat und zu welchen in erster Linie TRAUBE's künstliche Zellen den Anstoß gegeben haben[2]. So ist denn zu erwarten, daß auch aus diesem Grenzgebiet dem Protoplasmabegriff immer neuer Inhalt zuströmen wird und daß die Wandlungen, welche die Fassung des Begriffes in den Köpfen späterer Generationen erfahren wird, in immer stärkerem Maße durch die Forschungen der physikalischen Chemie beeinflußt werden. Als ideales Ziel wenigstens muß auch dem Biologen die Möglichkeit vorschweben, zu einem physikalisch-chemischen Protoplasmabegriff zu gelangen.

---

[1] Vergl. Roux, Die angebliche künstliche Erzeugung von Lebewesen, p. 2; O. Hertwig, Allgemeine Biologie, p. 142.

[2] Vergl. Rhumbler, Aus dem Lückengebiet etc., S. 24.

Über den Nachweis der Vererbung beim Menschen*.

Von Dr. med. **W. Weinberg** in Stuttgart.

Unter Vererbung verstehen wir die Tatsache, daß bei der Befruchtung des Eies durch den Samen dem werdenden Individuum Art und individuelle Eigenschaften seiner Eltern erhalten werden. Dabei wird dem Kern und speziell den Chromosomen der Keimzellen der wesentlichste Anteil zugeschrieben, eine Anschauung, die allerdings gerade in der letzten Zeit wieder lebhaft bestritten ist. Die reife Geschlechtszelle macht vor der Kopulation eine doppelte Teilung durch, die sogenannte Reduktionsteilung. Durch diesen Vorgang wird nach einer verbreiteten Auffassung ein Teil der von beiden Eltern herstammenden Erbmasse ausgeschieden. Dieser Vorgang ist von der größten Wichtigkeit für die Beurteilung des Verhältnisses des Individuums zu seinen Ahnen und insbesondere für die Beurteilung der Vererbungsgesetze, die beim Menschen aufgestellt werden. Wenn wir die Ahnentafel eines Individuums konstruieren, d. h. eine schematische Übersicht seiner Vorfahren, so haben wir nur eine Übersicht derjenigen Personen, welche bestimmte Eigenschaften des in Frage kommenden Individuums vermittelst des Keimplasmas beeinflußt haben k ö n n e n. Aber von diesen theoretischen Möglichkeiten kommen nur wenige tatsächlich in Betracht, nicht für alle Ahnen besteht eine Kontinuität des Keimplasmas in bezug auf alle Eigenschaften, bei der Konkurrenz um die Bestimmung des Individuums in Beziehung auf jede einzelne Eigenschaft werden die meisten Ahnen ausgeschaltet. Wie viele Ahnen wirklich das Individuum in bezug auf eine bestimmte Eigenschaft determinieren, wissen wir nicht, wir können nur sagen, daß es mindestens zwei, einer väterlicher- und einer mütterlicherseits, sein müssen. Je mehr Ahnen tatsächlich in Betracht kommen, desto größer werden wir uns die Zahl der Ab-

* Vortrag am wissenschaftlichen Abend zu Stuttgart, am 13. Jan. 1908.

stufungen oder Variationen in Bezug auf eine Eigenschaft denken dürfen, welche durch die Vererbungsvorgänge herbeigeführt werden. Aus der Bedeutung der Reduktionsteilung geht weiterhin hervor, daß ein Zusammenhang mit einem bestimmten Ahnen um so unwahrscheinlicher wird, je entfernter der Grad der Verwandtschaft ist, denn mit jedem Grad der Verwandtschaft verdoppelt sich die Zahl der Ahnen, und dementsprechend muß sich jedesmal die Möglichkeit, bei der Konkurrenz um die Bestimmung des Keimplasmas in Betracht zu kommen, halbieren. Speziell bei den Vererbungsvorgängen, welche sich der MENDEL'schen Regel fügen, hat es den Anschein, als ob tatsächlich jede Eigenschaft nur durch zwei Ahnen bestimmt würde, und damit wäre die schärfste Auslese der Ahnen gegeben.

Dies sind die wesentlichsten Gesichtspunkte, welche wir den Ergebnissen der biologischen Forschung entnehmen müssen, wenn wir die Tatsachen der Vererbung beim Menschen erforschen und beurteilen wollen. Damit ist bereits gesagt, daß die Ziele der Vererbungsforschung beim Menschen wesentlich engere sind, als sich die allgemeine Biologie stecken darf. Im wesentlichen kann es sich nur darum handeln, festzustellen, in welchen Fällen tatsächlich Vererbung vorliegt, welches Maß von Einfluß die Vererbung gegenüber anderen Faktoren hat, welche eine bestimmte Erscheinung beeinflussen, und welche speziellen Vererbungsgesetze für die einzelne Erscheinung in Betracht kommen. Das zellengeschichtliche Verständnis des Wesens der Vererbung kann uns nur die allgemeine Biologie liefern, speziell der Mensch ist für ihre Untersuchungen kein dankbares Objekt, da es nicht möglich ist, ihn zahlreichen wohlüberlegten Züchtungsexperimenten auszusetzen, wie dies namentlich bei niederen Pflanzen und Tieren möglich ist und zu so schönen Ergebnissen wie der Entdeckung des MENDEL'schen Vererbungsgesetzes geführt hat. Beim Menschen kann es sich nur darum handeln, die Experimente nachträglich zu verwerten, welche das Leben unüberlegt und vielfach wahllos geschaffen hat. Bei der Betrachtung der Massenerscheinungen, deren statistische Verwertung uns das Experiment beim Menschen notdürftig ersetzen muß, bringt aber gerade die Frage Unsicherheit in die Bewertung des Ergebnisses, ob nicht doch eine Auslese in positiver oder negativer Hinsicht stattgefunden hat, ob wir es mit teilweiser Inzucht oder wahlloser Vermischung — Panmixie — zu tun haben und in welchem Grade. Gerade die Folgen der engsten

Inzucht, mit der das klassische MENDEL'sche Experiment arbeitet, die der Geschwisterehe, können wir beim Menschen nicht feststellen, und die verhältnismäßig seltenen weiteren Verwandtenehen vermögen uns dafür keinen vollen Ersatz zu bieten.

Hierin aber liegt nur ein Teil der Unterschiede zwischen der Forschung bei Pflanzen und Tieren und derjenigen beim Menschen.

Wesentliche Unterschiede liegen vielmehr noch in der Art der Gewinnung des Untersuchungsmaterials und in der Methode seiner Verwertung. Bei Tieren und Pflanzen ist es möglich, mehrere Generationen hindurch die Folgen eines Experimentes persönlich zu übersehen. Beim Menschen kennt ein und derselbe Beobachter meist nur Bruchstücke aus der Geschichte zweier Generationen einer Familie, sofern es sich nicht um Eigenschaften etwa der Färbung handelt, die schon bei der Geburt festzustellen sind. Gerade die pathologischen Vererbungstatsachen, aber auch manche normale kommen erst in einem Alter zur Beobachtung, in dem das Individuum fern von seinen Eltern lebt. Viele familiäre Eigenschaften sind daher nur auf dem Wege der Tradition zu erfahren, die häufig lückenhaft und auch beim besten Willen, den man nicht einmal immer voraussetzen darf, trügerisch ist. Wie viele Menschen wissen nicht einmal die Zahl der Geburten ihrer Mutter, die Todesursachen ihrer Großeltern oder auch nur deren Namen richtig und vollständig anzugeben.

Eine Reihe von Fragen kann daher nur mit Hilfe aktenmäßigen Materials endgültig gelöst werden, dessen Beschaffung im wesentlichen Sache der Zukunft sein wird. Bis jetzt sind in dieser Hinsicht zwei Richtungen hervorgetreten. Die eine, als deren Vertreter ich hier GOEHLERT und OTTOKAR LORENZ anführen möchte, sucht die Geschichte hervorragender Familien, namentlich der Fürstenhäuser und Adelsfamilien, zu verwerten. Derartige Untersuchungen liefern aber weder ein genügend großes Material, noch bürgen sie für eine gleichmäßige Zuverlässigkeit und Vollständigkeit der Angaben, und endlich stellen derartige Familien das Produkt einer Auslese dar, deren Bearbeitung niemals ein Bild der durchschnittlichen Verhältnisse liefern kann.

Die andere Richtung, in der sich hauptsächlich AMMON und RIFFEL betätigt haben, sucht die anthropologischen und pathologischen Verhältnisse der Gesamteinwohnerschaft ganzer Bezirke und Gemeinden über längere Zeit hindurch zu ermitteln. Dies ist auch der Weg, den ich selbst bei meinen Untersuchungen ein-

geschlagen habe. Begünstigt war ich dabei dadurch, daß mir die große Mühe, den Bestand der Familien aus Kirchen- und Standesregistern zusammenzustellen, erspart blieb, indem die von mir benutzten württembergischen Familienregister auf einer Seite die demographische Geschichte eines Familienhaushalts und seinen Zusammenhang mit Vorfahren und Nachkommen erkennen lassen. Lediglich die Todesursachen mußte ich in die mir gelieferten Auszüge eintragen.

Wenn sich nun die Fehler der Unzuverlässigkeit des Materials, welches man über Vererbungsbeziehungen beim Menschen erhalten kann, durch Wahl einer geeigneten Methode wesentlich verbessern und manchmal selbst ausschalten lassen, so ergeben sich doch beim Menschen wesentliche Differenzen auch in der Methode der Bearbeitung des Materials dadurch, daß es meist unmöglich ist, die Nachkommenschaft der selbst beobachteten Personen persönlich über längere Zeit oder gar durch mehrere Generationen zu verfolgen. Im Gegensatz zu den Untersuchungen, welche die Deszendenz der Kreuzung bei Pflanzen und Tieren verfolgen, ist man daher sehr wesentlich und häufig überwiegend darauf angewiesen, die Verhältnisse bei der Aszendenz und Seitenverwandtschaft festzustellen. Soweit es sich dabei um zahlenmäßige Feststellungen handelt, werden dadurch die Ergebnisse nicht unwesentliche ziffernmäßige Verschiebungen erleiden müssen, wie ich Ihnen nachher zeigen werde.

Auf dem Gebiete der Methode liegen nun die zahlreichen Fehler, welche den jahrzehntelangen Stillstand der Vererbungsforschung auf dem gleichen Fleck erklären.

Einer dieser Fehler lag darin, daß man die Beziehungen des Individuums nur insoweit verfolgte als sich pathologische Verhältnisse feststellen ließen, und daß die so erhaltenen Stammbäume meist sehr unvollständig waren und ein sehr einseitiges Bild lieferten. Ottokar Lorenz hat nun mit Recht darauf aufmerksam gemacht, daß derartige Stammbäume wertlos sind, und auf den Unterschied zwischen Stammbaum und Ahnentafel hingewiesen. Anstatt daß er aber nun richtige, d. h. vollständige Stammbäume und Ahnentafeln zu verwerten empfahl, glaubte er die Ahnentafel überhaupt vorziehen zu sollen und erwartete speziell von ihr eine Reduktion der übertriebenen Anschauungen über die Bedeutung der pathologischen Vererbung. Ein Vergleich mit der Methode der biologischen Forschung bei Pflanzen und Tieren hätte ihn darüber belehren können, daß

diese mit Erfolg die Ergebnisse bei der Deszendenz bestimmter Kreuzungen untersucht. Seine Anschauung, als ob weit ausgedehnte Ahnentafeln ein richtigeres Bild des Einflusses der Vererbung geben und speziell bei Geisteskrankheiten ihn sehr gering erscheinen lassen, beruht einmal in der Verkennung des Einflusses der Reduktionsteilung und der damit teilweise zusammenhängenden verschiedenen Bedeutung verschiedener Verwandtschaftsgrade für die Erbmasse des Individuums, weiterhin aber in der Verkennung der günstigen Auslese, welche die Ehe mit sich bringt und die speziell bei Geisteskranken zu einem ziemlich hochgradigen Ausschluß von der Zeugungsgelegenheit und Möglichkeit führt. Deshalb findet man nur selten Idioten unter den Eltern eines Idioten. Aus diesem Grund ist ein richtig angelegter Stammbaum der Ahnentafel vorzuziehen, weil er eine größere Sicherheit gegen einseitige Auslese bietet.

Der Mißerfolg der pathologischen Vererbungsforschung war tatsächlich begründet in der einseitigen Kasuistik und in der anfänglich falschen statistischen Betrachtungsweise, welche allmählich teilweise an Stelle der Kasuistik trat, ohne sie ganz verdrängen zu können. Es genügte nicht, daß man erkannte, daß der negative Fall denselben Wert hatte, wie der positive. Denn an Stelle des Aufzählens von Paradefällen trat nun zunächst das Streben, in jedem einzelnen Fall durch möglichste Ausdehnung der Untersuchung der Verwandtschaft Belastung festzustellen und damit einen absolut hohen Prozentsatz der Belastung herauszurechnen. Dies war nun auch der Grund, weshalb Riffel's Untersuchungen über die Vererbung der Tuberkulose eine so herbe Kritik seitens der bakteriologischen Richtung notwendigerweise finden mußten. Derselbe Fehler, die Verkennung der verschiedenen Bedeutung verschiedener Verwandtschaftsgrade für die Erbmasse eines Individuums, hat also bei Lorenz und Riffel zu ganz entgegengesetzten und gleich falschen Anschauungen über die Bedeutung der Vererbung geführt. Erst durch die vergleichende Methode, welche die Belastung bei Gesunden und Kranken feststellte, war es möglich, ein Maß des Einflusses der Vererbung zu erlangen. Die ersten Versuche in dieser Richtung von Koller bei Geisteskrankheiten und von Kuthry bei Tuberkulose berücksichtigten aber noch zu wenig den Einfluß des Alters und der äußeren Lebensverhältnisse.

Der Nachweis familiärer verstärkter Belastung ist nicht ohne weiteres identisch mit Vererbung im zellengeschichtlichen Sinn, er kann auch beruhen auf der Gemeinschaft der äußeren Lebens-

bedingungen und Lebensgewohnheiten, und deshalb beweisen auch die Familiengeschichten der Gichtiker und Diabetiker nicht bereits das Beruhen dieser Krankheiten auf erblicher Grundlage. Auch bei den Geisteskrankheiten ist der Einfluß der äußeren Umstände noch zu wenig studiert, während man ihn bei der Tuberkulose vielleicht ein wenig überschätzt. Bei allen diesen Krankheiten kann ein Einfluß der Vererbung nur insoweit anerkannt werden, als es sich um eine Anlage handeln kann, deren Charakter wir bei der Tuberklose noch nicht kennen, und als ein Mehr von familiärer Belastung auch nach Ausschaltung des Einflusses von Alter und äußerer Umgebung übrig bleibt. Um dies bei der Tuberkulose zu ermöglichen, habe ich die Belastung der Tuberkulösen verglichen mit derjenigen ihrer Ehegatten und fand sie bei ersteren um 50% höher, bei den besser situierten Personen sogar um 100%.

Da nun aber eine gewisse Inzucht unter den Tuberkulösen als notwendige Folge eines gewissen, wenn auch nicht starken Strebens gesunder Personen nach Vermeidung von Ehen mit dazu veranlagten Personen nicht ausgeschlossen ist, so stellen vielleicht meine Zahlen die relative Belastung der Tuberkulösen zu niedrig dar, und aus demselben Grund erscheint vielleicht die Schwindsuchtssterblichkeit der Ehegatten Tuberkulöser, die ich ebenfalls feststellte, etwas zu hoch. Ich glaube Ihnen damit ein Bild der Schwierigkeiten gegeben zu haben, welche sich der Feststellung und Beurteilung des Einflusses pathologischer Vererbung beim Menschen entgegenstellen.

Von besonderem Interesse für die Theorie der Vererbung scheinen diejenigen Eigenschaften zu sein, deren Vererbung mehr oder weniger an ein bestimmtes Geschlecht gebunden ist oder scheint. Hierher gehören namentlich die Farbenblindheit und die Bluterkrankheit. Nach der bisherigen Literatur kommen beide Krankheiten vielfach häufiger bei Männern als bei Frauen vor, und die letzteren spielen wesentlich eine Rolle durch die Vermittlung der Vererbung vom Großvater auf den Enkel. Es sind aber, wenigstens bei der Farbenblindheit, in neuester Zeit Zweifel aufgetreten, ob nicht auch bei den Frauen die Farbenblindheit wesentlich häufiger vorkommt, als man bisher glaubte, und es ist besonders empfohlen worden, bei schulärztlichen Untersuchungen hierauf zu achten. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Farbenblindheit bei den Männern nur deshalb häufiger gefunden wird, weil sie bei ihren Berufen störend wirkt. Ein solcher Nachweis würde jedenfalls auch auf die Bedeutung der Vererbung bei der Farbenblindheit insofern zurück-

reichen, als in diesem Falle die Frage nicht mehr lediglich als Konduktor erscheinen würde. Auch die Bluterkrankheit ist nicht vollständig an das männliche Geschlecht gebunden, und auch hier fragt es sich, ob nicht der Mann infolge seines Berufes und seiner schon von Kindheit an verschiedenen Lebensweise der Krankheit öfter Gelegenheit gibt, manifest zu werden.

Im Gegensatz zu diesen beiden Krankheiten stellt die Fähigkeit, Zwillinge aus zwei Eiern zu gebären, eine Eigenschaft dar, bei der der Mann lediglich die Rolle des Vermittlers der Vererbung spielt. Nach meinen vor 7 Jahren angestellten Untersuchungen steht es fest, daß diese Eigenschaft, wie schon Darwin, allerdings nur auf Grund kasuistischer Literatur, annahm, zweifellos vererbbar ist. Diese Eigenschaft hängt zusammen mit einem besonderen Bau des Eierstocks bei mindestens einem Teil der Mütter zweieiiger Zwillinge, indem nämlich der bei allen Frauen im Kindesalter vorhandene Reichtum an Eiern auch bei den Erwachsenen persistiert und dadurch eine häufigere Lösung von Eiern aus dem Eierstock ermöglicht, während bei der Mehrzahl der erwachsenen Frauen der Eierstock relativ arm an Eiern ist. Der Eierstock der Zwillingsmutter ähnelt daher mehr demjenigen der multiparen Tiere, und insofern stellt die Zwillingsgeburt nicht nur physiologisch, sondern auch vergleichend anatomisch einen Atavismus dar. Wir sehen hieraus, wie ich schon damals betonte, daß zwischen Vererbung und Atavismus kein prinzipieller Unterschied besteht. Die Tatsache, daß nur bei den zweieiigen Zwillingen Kinder ungleichen Geschlechts vorkommen, und die berechtigte Annahme, daß die Häufigkeit der Pärchen entsprechend der nahezu gleichen Häufigkeit von Knaben und Mädchen unter sämtlichen Geburten des Menschen ziemlich genau 50 % sämtlicher zweieiigen Zwillinge beträgt, hat mir es ermöglicht, eine Reihe von Eigenschaften der zweieiigen Zwillinge und ihrer Mütter an dem großen Material der Bevölkerungsstatistik und an besonders gesammelten Familienregistern festzustellen. Dabei ergab sich einmal die Tatsache, daß die Pärchen und dementsprechend die zweieiigen Zwillinge bei verschiedenen Völkern Europas sehr verschieden häufig sind, wenn man sie mit der Gesamtzahl der Geburten vergleicht. Insbesondere die von der germanischen Rasse bewohnten Länder zeichnen sich durch eine große Häufigkeit der zweieiigen Zwillinge aus, während sie bei den romanischen Völkern relativ selten sind. Aus diesem Grunde ist es wohl auch nicht berechtigt, das Auftreten von Zwillingen in einer Familie als ein Degenerations-

zeichen zu betrachten, wie dies ROSENFELD in Wien versucht hat, und eine solche Auffassung beweist nur wieder einmal, wie leichtfertig man mit diesem Begriff umspringt. Die Tatsache, daß die zweieiigen Zwillinge einerseits eine vererbliche und anderseits eine Rassenerscheinung darstellen, legt nun den Gedanken nahe, daß hier die ja vorwiegend an Rassenmerkmale gebundene MENDEL'sche Vererbung vorliegt, und ich habe, einer Anregung von Herrn Prof. HÄCKER folgend, mein bisher gesammeltes Material daraufhin untersucht, ob sich Beweise finden lassen, welche für eine MENDEL'sche Vererbung bei den Zwillingen sprechen. Es wäre aber sehr schwierig, eine genügende Anzahl von Fällen zu sammeln, in denen sich Kinder von Zwillingsmüttern miteinander verheiratet haben, und bei deren Kindern die Häufigkeit der Zwillingsgeburten festzustellen. Ich habe mich daher bemüht, Formeln für die Häufigkeit dominierender und rezessiver Merkmale bei den Müttern und Geschwistern von Trägern desselben Merkmals, sowie bei den Töchtern unter der Voraussetzung zu konstruieren, daß absolute Panmixie besteht.

Ehe ich nun aber die Frage des Mendelns weiter verfolge, muß ich Ihnen kurz auseinandersetzen, wie ich die Tatsache der Vererbung bei Zwillingen überhaupt nachgewiesen habe. Dieser Nachweis war ein doppelter. Einmal stellte ich fest, daß die Fähigkeit, Zwillinge zu gebären, nicht jeder Frau in gleichem Maße zukommt; dies konnte ich dadurch nachweisen, daß ich untersuchte, wie häufig unter den späteren oder früheren Geburten einer Zwillingsmutter nochmals Zwillinge vorkamen. Bei zweieiigen Zwillingen fand ich hier die Häufigkeit = $^1/_{30}$, d. h. man muß durchschnittlich 30 weitere Geburten von Zwillingsmüttern untersuchen, ehe man eine weitere eineiige oder zweieiige Zwillingsgeburt findet. Dieses anscheinend schwache Verhältnis erscheint aber bedeutend, wenn man bedenkt, daß durchschnittlich in Württemberg unter 75, in Stuttgart sogar nur unter 90 Geburten eine Zwillingsgeburt vorkommt. Bei den Müttern von Drillingen, Vierlingen und Fünflingen, von denen ich im ganzen aus Württemberg etwa 400 Fälle sammelte, stieg die Wiederholungsziffer der Mehrlingsgeburten überhaupt auf $^1/_{18}$, $^1/_{13}$ und $^1/_3$.

Endlich konnte ich nachweisen, daß zwischen der Häufigkeit, mit der sich Mehrlingsgeburten bei ein und derselben Mutter wiederholen, und der Belastung durch Mutter, Schwestern und Töchter direkte Beziehungen bestehen, derart, daß in diesem Fall die Häufig-

keit der wiederholten Mehrlingsgeburten bis auf das Doppelte steigt und speziell bei den Drillingen den Wert $^1/_9$ erreicht.

Aus dieser verhältnismäßig geringen Wiederholungsziffer, auf deren Ursache ich vielleicht noch Gelegenheit habe zurückzukommen, schloß ich, daß, da die durchschnittliche Geburtenzahl einer Zwillingsmutter nur etwa 4—5 ist, zahlreiche zu Zwillingsgeburten veranlagte Frauen diese Eigenschaft nicht manifestieren, weil sie eben das Experiment nicht oft genug machen.

Ich habe nun weiterhin nachgewiesen, daß bei den Müttern, Schwestern und Töchtern von Zwillings-, Drillings- etc. Müttern Mehrlingsgeburten wesentlich häufiger vorkommen als bei der Gesamtzahl der Geburten. Aber hier war die Sache wiederum nicht so, daß eine Tochter einer Frau, die unter 5 Geburten einmal Zwillinge hatte, etwa durchschnittlich unter 10 [1] Kindern Zwillinge gehabt hätte, indem die Intensität der Eigenschaft bei den Kindern das Mittel der bei den Eltern gefundenen darstellte, es war vielmehr das Verhältnis derart, daß man annehmen konnte, die Zwillingsmutter habe ihre Fähigkeit mit derjenigen Häufigkeit übertragen, mit der sich bei ihr durchschnittlich die Zwillinge wiederholten, also mit der Häufigkeit $^1/_{30}$, während der Vater durchschnittlich die Häufigkeit $^1/_{90}$ bei den Stuttgarter Fällen vererbte. So ergab sich auf dem Weg der Mischung $^1/_{30}$ — $^1/_{90}$ = $^1/_{45}$ als die tatsächliche Häufigkeit, mit der sich Zwillinge bei den Müttern, Schwestern und Töchtern von Zwillingen wiederholten. Ich war daher vor 7 Jahren, wo ich wie viele andere von der Mendel'schen Vererbung nichts wußte, geneigt, diese Zahlen als einen Beweis dafür anzusehen, daß es sich um eine einfache Mischung der Anlagen handelte. Ich hatte aber dabei übersehen, daß die Verhältnisse bei den Verwandten der Mütter von Drillingen, Vierlingen und Fünflingen nicht damit stimmten, bezw. ich hatte dies mit der Kleinheit der Zahlen zu erklären gesucht. Bei diesen erhält man nämlich bei Müttern und Schwestern (Töchter konnte ich bis jetzt nicht untersuchen) nicht das einfache Mittel der Wiederholungs- und der allgemeinen Zahl, sondern wesentlich geringere Werte, die noch dazu bei den Schwestern wesentlich höher sind als bei den Müttern.

Ich habe mich nun gefragt, ob diese auffallenden Erscheinungen bei den Drillingen nicht vielleicht mit dem Vorhandensein der Mendel'schen Regel zusammenhängen können, und bin nun zu dem

[1] Genauer 9,5.

Ergebnis gelangt, daß dies tatsächlich der Fall ist. Ich muß aber bei der Schilderung des Gedankenganges, der mich dazu führte. zurückgreifen auf das eingangs meines Vortrags Gesagte.

Soweit meine Untersuchungen dies bis jetzt feststellen konnten — ich hoffe sie nächster Tage noch wesentlich weiter ausdehnen zu können — findet weder eine bewußte noch unbewußte Auslese in bezug auf die Anlage zu Zwillingsgeburten statt. Auch theoretische Gründe sprechen für das Bestehen einer ziemlich ausgedehnten Panmixie in bezug auf dieses Merkmal.

Ich sah mich deshalb vor die Frage gestellt: Wie gestaltet sich der ziffermäßige Einfluß der MENDEL'schen Vererbung unter dem Einfluß der Panmixie. Das typische MENDEL'sche Gesetz stellt nur die Wirkung der Spaltung der Anlagen in den Keimzellen unter dem Einfluß absolutester Inzucht dar, wie sie beim Menschen nicht vorkommt.

Setzt man die ausschließliche Kreuzung der reinen Typen und Bastarde je für sich durch mehrere Generationen fort, und rechnet man dabei die Bastarde AB zu dem dominierenden Typus AA. während der rezessive mit BB bezeichnet wird, so ist die relative Häufigkeit bei der nten Generation nach der ersten Kreuzung für

$$A = 2^{n-1} + 1$$
$$B = 2^{n-1} - 1.$$

Die Differenz ergibt dann die relative Zahl der Bastarde, die jedesmal = 2 ist und also mit jeder Generation relativ seltener wird, und für die Vertretung von A und B erhält man in jeder Generation eine andere Verhältniszahl.

Ganz anders ist das Verhältnis, wenn man die MENDEL'sche Vererbung unter dem Einfluß der Panmixie betrachtet. Ich gehe dabei von der allgemeinen Voraussetzung aus, daß ursprünglich je m männliche und weibliche reine Vertreter des Typus A und ebenso je n reine Vertreter des Typus B vorhanden seien. Wenn sich diese wahllos kreuzen, so erhält man unter symbolischer Anwendung des binomischen Lehrsatzes als Zusammensetzung der Tochtergeneration:

$$(m\,AA + n\,BB)^2 = \frac{m^2}{(m+n)^2}\,AA + \frac{2\,m\,n}{(m+n)^2}\,AB + \frac{n^2\,B^2}{(m+n)^2},$$

oder wenn $m + n = 1$ ist

$$m^2\,AA + 2\,m\,n\,AB + n^2\,BB.$$

Kreuzt man nun die männlichen und weiblichen Glieder der 1. Generation wahllos untereinander, so erhält man folgende Häufigkeit der verschiedenen Kreuzungskombinationen:

$$m^2 . m^2 . (AA \times AA) = m^4 AA$$
$$4 m^2 mn (AA \times AB) = 2 m^3 n\, AA + 2 m^3 n\, AB$$
$$m^2 n^2 (AA \times BB) = 2 m^2 n^2 AB$$
$$4 (mn)^2 (AB \times AB) = m^2 n^2 AA + 2 m^2 n^2 AB + m^2 n^2 BB$$
$$4 mn\, n^2 (AB \times BB) = 2 m n^3 AB + 2 m n^2 BB$$
$$n^2 n^2 (BB \times BB) = n^4 BB$$

oder die relative Häufigkeit beträgt für

$$AA : m^2 (m + n)^2$$
$$AB : 2m (m + n)^2 n$$
$$BB : (m + n)^2 n^2$$

und die Zusammensetzung der zweiten Tochtergeneration ist wieder

$$m^2 AA + 2mn\, AB + n^2 BB.$$

Wir erhalten also unter dem Einfluß der Panmixie für jede Generation dieselbe Verteilung der reinen Typen und der Bastarde und damit die Möglichkeit, für jede Generation zu berechnen, wie sich bei den Eltern, Geschwistern und Kindern der verschiedenen Typen und Bastarde bei Panmixie und mendelscher Vererbung die Vertretung dieser Typen stellt.

Wenn die ursprüngliche Verteilung der beiden Typen und Bastarde

$$m^2 AA + 2 mn\, AB + n^2 BB$$

ist und bei den Verwandten die Vertreter des dominierenden Typus und die Bastarde zusammengefaßt werden, indem man sie mit demselben einfachen Buchstaben (A oder B) bezeichnet, so ist die Häufigkeit von A und B, wenn A dominiert:

bei den Eltern von A: $(1 + mn) A : n^2 B$,
„ „ Geschwistern „ A: $[4 (1 + mn) + mn^2] A : n^2 (3 + 4n) B$,
„ „ Kindern „ A: $(1 + mn) A : n^2 B$.

ist aber A rezessiv, so erhält man:

für die Eltern von A: $m A : n B$,
„ „ Kinder „ A: $m A : n B$,
„ „ Geschwister „ A: $(2 + m)^2 A : n (3 + 4m) B$.

Hieraus ergibt sich also, daß man bei mendelscher Vererbung unter allen Umständen für die Geschwister eine andere Vertretung der Typen erhält als bei Eltern und Kindern. Bei Eigenschaften, die meßbar sind, wie in unserem Falle, muß dies zu verschiedenen

Durchschnittswerten bei Eltern und Geschwistern führen. Hingegen würde bei einem nicht mendelnden Merkmal, bei dem also die Bastarde mehrere Zwischenstufen darstellen, die durchschnittliche Vertretung meßbarer Merkmale bei Eltern und Geschwistern dieselbe sein. Es besteht also ein wesentlicher Unterschied bei mendelnden und nicht mendelnden Merkmalen; ich habe gefunden, daß bei den Drillingen Geschwister und Eltern wesentlich verschiedene Zahlen aufweisen, was also schon für Mendeln spricht. Aber auch bei den Zwillingen bestehen geringe Unterschiede.

Es läßt sich nun zeigen, daß im Fall des Dominierens von A der Typus A stets mindestens zur Hälfte vertreten ist.

Bei den rezessiven Formen erhält man als Grenzwerte der Häufigkeit von A 1 : 0 und 0 : 1 für die Eltern und 1 : 0 und 1 : 3 für die Geschwister. Wir ersehen gleichzeitig hieraus, daß sich seltene rezessive Merkmale leichter bei Geschwistern nachweisen lassen als bei den Eltern. Diese Möglichkeit nun, die erwartungsmäßigen Ziffern für die Mendel'sche Vererbung nicht nur im Fall der absoluten Inzucht und bei der Deszendenz, sondern auch bei Panmixie und Aszendenz und Seitenverwandtschaft zu berechnen, ermöglichte es mir, nicht nur die absolut wenigen Fälle, in denen Kinder von Zwillingsmüttern einander geheiratet hatten, sondern mein ganzes früheres Material für die vorliegende Frage zu verwerten.

Es handelt sich nur noch darum, den Wert von m zu bestimmen. Dazu ist folgende Überlegung nötig. Wenn bei den zu Zwillingen veranlagten Müttern auf 35 Geburten eine zweieiige Zwillingsgeburt, bei allen aber nur auf 140 eine solche kommt, wie in Stuttgart, so machen die ersteren nur den vierten Teil aller Mütter aus.

Setzt man ihre Häufigkeit $= m^2 = 1/4$, so ist die der übrigen Frauen $= 2n + n^2 = 3/4$, und wir erhalten dann $m = n = 1/2$; für den Fall des Dominierens der Zwillinge würden wir das Verhältnis $m : n = 1 : 6{,}5$ erhalten, wenn $m^2 + 2mn : n^2 = 1 : 3$ ist.

Ebenso ist, wenn auf ca. 6000 Geburten eine Drillingsgeburt kommt, und bei den zu Drillingsgeburten veranlagten Müttern auf eine Drillingsgeburt 200 einfache Geburten entfallen, der Wert von

$m = 5$ für den Fall der Panmixie,

$m = 60$ „ „ „ des Dominierens.

In jedem dieser Fälle würde aber bei den nicht zur Drillingsgeburt veranlagten Frauen in Württemberg immer noch auf 84 Geburten eine Zwillingsgeburt fallen.

Setzt man nun die so gefundenen Werte für m in die oben angegebenen Formeln für die erbliche Belastung durch Eltern, Geschwister und Kinder ein, so ergibt der Vergleich der damit berechneten wahrscheinlichen Zahlen mit den tatsächlichen Verhältnissen, welche Voraussetzung der Art der Vererbung am nächsten zutrifft.

Je nachdem die Anlage zu Mehrlingsgeburten derjenigen zu Einzelgeburten gegenüber (I) rezessiv, (II) dominierend oder (III) gleichwertig ist, erhält man als erwartungsmäßige Häufigkeit von Mehrlingsgeburten in der Verwandtschaft von Zwillings- und Drillingsmüttern in Stuttgart bezw. Württemberg folgende erwartungsmäßige Zahlen:

	I	II	III
a) bei den Müttern der Zwillingsmütter . .	1/52	1/46	1/45
b) „ „ Töchtern „ „ . .	1/52	1/46,8	1/45
c) „ „ Schwestern der „ . .	1/49	1/46,6	1/45
d) „ „ Müttern der Drillingsmütter . .	1/52	1/29	1/29
e) „ „ Schwestern der „ . .	1/37	1/29	1/29.

Die in den einzelnen Gruppen beobachteten Geburten betragen bei:

a)	1365
b)	1464
c)	1022
d)	2637
e)	1666.

Demnach ist die absolute Zahl der erwartungsmäßigen Mehrlingsgeburten:

in Gruppe	nach Voraussetzung			hiergegen
	I	II	III	tatsächlich
a)	26	27	30	27
b)	28	31	33	24
c)	21	22	23	27
d)	51	91	91	45
e)	45	57	57	36
insgesamt . . .	171	228	232	159.

Die Voraussetzung, daß die Anlage zu Zwillingsgeburten rezessiv sei, ergibt also erwartungsmäßige Zahlen, welche den tatsächlichen bei weitem näher stehen als unter jeder anderen Voraussetzung. Der Unterschied von 12 Fällen liegt innerhalb des mittleren Fehlers, der nahezu $\sqrt{171} = 13$ ist.

Die bei der Vererbung der Mehrlingsgeburten gefundenen Verhältnisse finden also am besten ihre Erklärung durch die Annahme, daß die Anlage zu Mehrlingsgeburten sich nach dem Mendel'schen Gesetz vererbt und rezessiv ist.

Diese Untersuchung, deren ausführliche Darstellung auf Grund der inzwischen eingeleiteten neuen Sammlung von Material an anderer Stelle erfolgen wird, möge beweisen, daß man durch zweckmäßige Abänderung der Untersuchungsmethode auch in das Wesen der Vererbung beim Menschen einzudringen vermag.

Die Hasenarten Europas.

Von Dr. **Max Hilzheimer.**

Hierzu Taf. V.

Vor einem Jahre habe ich im Zoologischen Anzeiger eine vorläufige Mitteilung über die europäischen Hasen gemacht. Ich hatte damals gehofft, ein reicheres Material zusammen zu bekommen und namentlich auch meine Beobachtungen durch kraniologische Untersuchungen vervollständigen zu können. Leider habe ich mich in dieser Hoffnung getäuscht gesehen. Da ich nun fürchte, daß mir auch in absehbarer Zeit die Gelegenheit fehlen wird, mein Material zu vervollständigen, so möchte ich meiner damaligen kurzen Mitteilung wenigstens durch eingehende Diagnosen eine bessere Unterlage zu geben versuchen.

Es sind nun von jeher in Europa zwei Hasenarten unterschieden worden, der veränderliche Hase (*Lepus timidus* L.) und der gewöhnliche Feldhase (*Lepus europaeus* PALLAS). Die Unterschiede der beiden sind:

1. *Lepus timidus* L. Ohren kürzer als der Kopf, Schwanz (auch im Sommer) beiderseits weiß. Am Oberschenkel oder den Körperseiten niemals braun oder rostrot. Im Winter mehr oder weniger weiß.

2. *Lepus europaeus* PALLAS. Ohren länger als der Kopf, Schwanz oben schwarz, hinter den Augen ein weißer Streifen, Oberschenkel, meistens auch Körperseiten mit rostrot. Sommer- und Winterkleid wenig verschieden, letzteres etwas heller.

Außer diesen beiden ist nun zuerst von PALLAS ein in Mittelrußland lebender Hase beschrieben worden, der zwischen beiden ungefähr die Mitte hält. Der Schwanz ist oben schwarz, die Ohren sind ungefähr von Kopflänge. Die Farbe der Oberschenkel und Körperseiten ist weiß, nicht rostrot. Im Winter ist er viel heller als im Sommer, jedoch ohne ganz weiß zu werden. Eine ähnliche

Form ist dann von NILSSON aus Seeland als *Lepus medius* beschrieben. Da sich dieser Hase weder bei *L. timidus* noch bei *L. europaeus* unterbringen läßt, so kommt ihm ein dritter selbständiger Artname zu und da ist der von NILSSON gegebene der älteste. Es ist nämlich ein Irrtum anzunehmen, wie dies verschiedene Autoren getan haben, PALLAS habe einen *L. hybridus* unterschieden. Vielmehr hat dieser Forscher angenommen, es kämen in Mittelrußland Kreuzungen zwischen dem Feldhasen und dem Schneehasen vor und nur in diesem Sinne hat er das Wort *hybridus* gebraucht (vergl. auch meine frühere Notiz). Wie die Kreuzungen zwischen *L. europaeus* und *L. timidus* aussehen, hat LÖNNBERG gezeigt. Ein Vergleich von LÖNNBERG's Beschreibung der Kreuzungen mit der von *L. medius* wird leicht zeigen, daß dieser ganz anders aussieht als die Hybriden. Es handelt sich vielmehr um eine selbständige Form, wie dies zuerst BLASIUS erkannte, der der russischen Art den Namen *L. aquilonius* gab. MIDDENDORF hat auf S. 220 in sehr schöner Weise die Färbungsunterschiede zwischen *L. medius* und *L. europaeus* zusammengestellt.

Ein fernerer Irrtum war es auch von DE WINTON anzunehmen, dieser Hase sei der Typus des *L. europaeus* PALLAS, vielmehr gibt PALLAS ausdrücklich als Wohnsitz des *L. europaeus* „australiorem Poloniam atque Pannoniam“ an. Wir hätten also als selbständige Spezies im europäischen Festland zu unterscheiden

1. *Lepus timidus* L.,
2. „ *europaeus* PALLAS,
3. „ *medius* NILSSON.

Dazu kommt noch eine Form von Korsika

4. *Lepus mediterraneus* WAGNER.

Diese Form ist vor allen gekennzeichnet durch die außerordentlich langen Ohren. Diese sind stets länger als die Hinterfüße. Wie weit andere Merkmale, weißer Stirnfleck etc. konstant sind, kann ich nicht sagen. Die Farbe ist immer außerordentlich lebhaft. Jede dieser Arten zerfällt dann wieder in eine Anzahl Unterarten.

Es soll im folgenden keine ausführliche Beschreibung gegeben, sondern nur die wichtigsten unterscheidenden Merkmale in diagnostischer Form angeführt werden. Die Maße sind von den ausgestopften Exemplaren des Straßburger Museums genommen. Ich habe dabei versucht, Teile zu messen, die durch Präparation am wenigsten verändert werden. Die Hinterfüße, soweit die Knochen

noch darin stecken, scheinen mir das sicherste Maß zu geben. In bezug auf die Ohrlänge bin ich wieder zweifelhaft geworden, ob diese nicht doch bedeutenderen Änderungen, Dehnungen und Schrumpfungen, unterliegen. Von allen anderen Maßen habe ich abgesehen, da diese stets bei ausgestopften Exemplaren höchst unzuverlässig sind.

1. *Lepus timidus* Linné und seine Formen.

Verbreitung nördliches Europa, Irland, Skandinavien und Rußland. In Rußland, wo er mit den beiden anderen europäischen Hasenformen *L. medius* und *L. europaeus* zusammentrifft, sind wir durch Middendorf und Nehring sehr genau über die Verbreitung unterrichtet. Die Westgrenze fällt ungefähr mit der Westgrenze des Regierungsbezirks Gumbinnen zusammen, welcher somit gleichzeitig als südlichster Punkt seiner Verbreitung im Westen zu gelten hat. Von dort geht die Südgrenze in einer geraden Linie nach dem Norden des Gouvernement Charkov. Nach Middendorf soll sie dann „so ziemlich unter demselben Breitengrade, vielleicht gelinde nordwärts gekrümmt, über die Wolga und den Uralfluß hinausgehen". Ein südlicheres inselartiges Vorkommen wird dann noch auf dem Kaukasus erwähnt. Dem gegenüber behauptet Nehring Bogdanof folgend, daß *L. timidus* an der Wolga, „unterhalb Kamyschin, vollständig verschwindet".

Nach meinen Beobachtungen möchte ich jedoch Middendorf beistimmen, da ich zwei Schädel aus Sarepta nur zur *L. timidus* stellen kann, wie sich im Anhang erweisen wird. Schließlich mag noch eine Unstimmigkeit der Beobachter hervorgehoben werden. Ein Teil der Autoren behauptet, daß der Schneehase in den Wäldern seinen Aufenthalt nimmt, so daß ihn Nehring l. c. „infolge der Vernichtung der Wälder und Beackerung der Länder allmählich seltener" werden läßt. Während die beiden anderen Hasenarten die Felder bevorzugen, ihr Gebiet mit fortschreitender Kultur ausdehnen (vergl. a. b. *L. medius*).

Auch nach Schäff, O. v. Loewis, Lönnberg etc. ist *L. timidus* ein Waldtier. Dem gegenüber stehen andere Nachrichten, die Nehring in einer früheren Arbeit „Über Tundren und Steppen" veranlaßt haben, ihn als besonders charakteristisch für die Tundren zu halten. S. 20 und 30. Auf S. 68 wird er als Steppentier aufgezählt und S. 106 heißt es wörtlich: „Der Schneehase wird in den subarktischen Steppen Rußlands und Sibiriens nicht selten beobachtet." Nehring stützt sich dabei auf Angaben von Czernay, Lehmann und Eversmann.

Pallas soll von ihm sagen, „daß er die Wälder zwar nicht fliehe, aber doch offene Gebüsche oder seltene Gehölzer bestreuten Gegenden vorziehe. Ganz nackte Felder liebe er nicht.“ Diese widersprechenden Angaben von guten, sicheren Beobachtern sind wohl nur dadurch zu erklären, daß wir verschiedene Subspezies annehmen müssen, die von den einzelnen Gewährsleuten nicht genügend auseinandergehalten würden.

a) *Lepus t. typicus* Linné.

Ohrlänge über 105 mm. Hinterfüße über 155 mm. Die Ohren reichen nach vorn geklappt bis über die Mitte zwischen Augen und Nasenspitze.

Sommerkleid: Vordere Hälfte von Rücken und Körperseiten braungrau meliert, hintere Hälfte und Oberschenkel ebenso gefärbt, aber mit schwachem rötlichen Schein. Kopf, Backen, Gesicht braun, doch haben die Haare schwarze Spitzen. Eine Stelle unter der Nase Augeneinfassung und Kehle weiß. Die weiße Farbe geht nicht auf die Seiten über, sie ist scharf vom Grau der Seiten abgesetzt.

Winterkleid: weiß, nur Ohrenspitze schwarz.

Typischer Fundort: Upsala (fide Barret-Hamilton).

Verbreitung: Mittel- und Südschweden.

Anmerkung: Es ist allerdings möglich, daß die im Winter nicht ganz weiß werdenden Hasen Südschwedens, die von Nilsson als *L. canescens* beschrieben sind, einer andern Form angehören, so daß wir dann mit der folgenden für Schweden drei Formen anzunehmen haben, eine Zahl, die auch mit meinen Untersuchungen anderer skandinavischer Säugetiere übereinstimmt. Middendorf hält den *L. canescens* für eine selbständige Form, die nach ihm neben *L. timidus* über die ganze östliche schwedische Küste verbreitet ist, aber doch im südlichen Schweden allein vorkommt. Außerdem soll er sich aber auch in Rußland, in Livland und der Südküste von Finnland finden. Dieses Verbreitungsgebiet ist nun insofern interessant, als ich auch bei einer anderen Tierart das gleichzeitige Vorkommen in Südschweden und Livland feststellen konnte, während sie auf dem Festland dazwischen fehlt.

b) *Lepus t. collinus* Nilsson.

Ich habe kein Exemplar von dem typischen Fundort gesehen, doch glaube ich mit Barret-Hamilton annehmen zu sollen, daß er mit dem nordrussischen Hasen übereinstimmt. Zwei davon besitzt

die Straßburger Sammlung, eines aus Archangelsk, eines nur „nördliches Rußland 1846“ bezeichnet.

Ohrlänge über 100 mm, Länge des Hinterfußes über 170 mm. (Sehr große, vielleicht die größte Form!) Die Ohren reichen weit über die Mitte zwischen Auge und Nasenspitze.

Sommer- und Winter-Kleid: weiß. Der schwarze Fleck an der Ohrspitze sehr klein, eigentlich nur ein schwarzer Saum. Pelz sehr lang und dicht, ähnlich dem grönländischen *L. glacialis.*

Typischer Fundort: ?

Verbreitung: Nordschweden und das nördliche Rußland.

c) *Lepus t. hibernicus* Bell.

Ohrlänge unter 79 mm, Länge des Hinterfußes unter 142 mm.

Sommerkleid: Rotbraun, „oft mit einer deutlichen fuchsroten Schattierung“. (B.-H.)

Winterkleid: Nur in strengen Wintern ganz weiß.

Typischer Fundort und Verbreitung: Irland.

d) *Lepus t. lutescens* Barret-Hamilton.

Mir haben keine Exemplare davon vorgelegen, in der Originalbeschreibung fehlen Maßzahlen.

Beschreibung nach B.-H.: Allgemeine Farbe reich dunkellederfarben, in das Weiß der Unterseite übergehend. Die Augen blaß strohfarben mit grünlichem Schein. Ohren ohne schwarze Spitze.

Typischer Fundort: Donabate, Co. Dublin.

Verbreitung: irische Küste von Malahide bis Balbriggan, Dublin, Irland.

II. ***Lepus medius*** Nilsson und seine Formen.

Verbreitung: Seeland, Schottland, Alpen und Rußland. In Rußland scheint seine Nordgrenze vom finnischen Meerbusen bis ungefähr zu dem Punkte zu gehen, wo der 54^0 n. B. den Ural trifft, wenn er auch nördlich von Wolga und Kama selten zu sein scheint. Seine Südgrenze scheint dann der Kaukasus und die Nordufer des Kaspischen und Schwarzen Meeres zu bilden. Die Westgrenze ist nicht ganz sicher, fällt aber im Süden wahrscheinlich mit dem Prutsch zusammen. Er ist „ein richtiger Steppenbewohner“, wo er also mit *L. timidus* vorkommt, bewohnt er die Felder und Steppen, letzterer die Wälder.

(Die außer den hier aufgezählten, noch erwähnten Arten *L. hyemalis* Eversm. und *L. campestris* Bogdanov kann ich nicht nachprüfen, da die betreffenden Arbeiten russisch geschrieben sind.)

a) *Lepus m. typicus* Nilsson.

Das Folgende nach Nilsson: Keine Exemplare untersucht. Ohren länger als der Kopf.

„Pelz im Sommer mit schwarzen und gelbbraunen, im Winter mit schwarzen und weißlichen Stichelhaaren; Brust und Beine im Sommer gelbbraun, im Winter grau.

Typischer Fundort und Verbreitung: Seeland.

b) *Lepus m. aquilonius* Blasius
(nicht *Lepus hybridus* Pallas s. o.).

Ohrlänge über 115 mm. Länge der Hinterfüße über 165 mm. Ohren ungefähr von Kopflänge.

Sommerkleid: Rücken sehr hellgelb mit schwarz gesprenkelt, Stirn, Nasenrücken, Außenseite der Ohren etwas dunkler. Schwarzer Flecken an der Ohrspitze sehr groß, ein Viertel der ganzen Außenseite einnehmend. Extremitäten, besonders die vorderen, einfarbig ledergelb. Alle anderen Teile weiß.

Winterkleid: Rücken grau, Seiten weiß.

Anmerkung: Die Straßburger Sammlung besitzt von dieser Art zwei Exemplare. (Moskau 1855 und Rußland 1846). Nach der genauen Übereinstimmung dieser beiden, sowohl unter sich wie mit den Beschreibungen von Pallas, Blasius und Middendorf, muß ich sie für eine konstante, selbständige Form halten, die durch Benennung zu unterscheiden ist, obwohl Blasius den Namen *L. aquilonius* später wieder eingezogen hat. Pallas hat nie einen *L. variabilis hybridus* beschrieben (vergl. meine vorläufige Mitteilung). Auch in seiner Zoographia, S. 147 n. 3, spricht er von einer *varietas forte hybrida* nur im Sinne einer „Bastardform“.

c) *Lepus m. caspicus* Ehrenberg.

Kein Exemplar untersucht. Ehrenberg's Beschreibung lautet in Übersetzung: „Gelblichgrau, Schwanz länger als der Kopf, oben schwarz; schwarzer Fleck an der Ohrenspitze groß.“ (Auch Satuvin's Arbeit war mir nicht zugänglich).

Typischer Fundort: Astrachan.

Verbreitung: Die südlichen Wolgagegenden bis zum Kaspischen Meer.

(Vielleicht mit vorigen zusammengehörig. Vergl. Hilzheimer, l. c. Anm.)

d) *Lepus m. scoticus* Hilzh.

Ohrlänge 85 mm. Hinterfüße unter 146 mm. Ohren reichen nach vorn geklappt bis zur Mitte zwischen Auge und Nasenspitze.

Sommerkleid: Rücken braun, nach den Seiten zu grau werdend. Dieses Grau (heller als bei *L. m. aquilonius*) wird nach unten heller und geht allmählich in das Weiß des Bauches über. Halsunterseite und Brust grau. Ohren: hintere Hälfte der Außenseite grau oder braungrau, der weiße Saum an der hinteren Kante sehr schmal. Hinterfüße weiß.

Winterkleid: Weiß, Ohrspitze schwarz. Außenseite der Ohren braungrau, heller als im Sommer.

Typus: in der Straßburger Sammlung. Schottland 1855.

Typischer Fundort und Verbreitung: das nördliche Schottland.

Anmerkung: Barret-Hamilton stellt diesen Hasen zu *L. timidus*, da er keinen Unterschied finden kann. Bei beiden schottischen Exemplaren der Straßburger Sammlung, die das Sommerkleid haben, ist der Schwanz oberseits schwarz, während er bei den drei entsprechenden Stockholmer Stücken weiß ist. Auch werden die Ohren der Schotten im Winter nicht ganz weiß. Wenn nun B.-H. keine Unterschiede gefunden hat, so kann man einmal annehmen, daß es in Schottland zwei Hasen gibt, oder aber, was wahrscheinlicher ist, daß die Hasen, die B.-H. aus Christiania erhielt, nicht zu *L. timidus* gehörten. Dann wäre aber, was auch B.-H. nicht für unmöglich hält, Nilsson mit seiner Unterscheidung von drei Hasen für Skandinavien im Recht (vergl. oben bei *L. t. typicus*), falls nicht in Norwegen noch eine 4. Art vorkommt. Die Untersuchung dieser Frage wäre auch erdgeschichtlich sehr interessant.

Was schließlich die Namensgebung anbelangt, so ist zwar der schottische Hase schon 1816 von Leach als *L. albus* bezeichnet worden. Dieser Name ist aber 1776 für einen Hasen aus Steiermark von Pennant antizipiert worden. Und er wird höchst wahrscheinlich dem dort lebenden bleiben müssen (vergl. Anm. zu *L. breviauritus*). Deshalb habe ich geglaubt, den schottischen Hasen einen neuen Namen geben zu sollen.

e) *Lepus m. varronis* Miller.

Aus M's. Beschreibung führe ich hier das Wichtigste an:

Winterkleid: rein weiß, obwohl gewöhnlich ein unsichtbarer Einschlag von schwarzen Haaren auf Rücken und Schwanz. Ohren

mit graubraunen Haaren längs des vorderen Randes und mit deutlicher schwarzen Spitze. Das Schwarz ist ungefähr 12 mm weit, nicht scharf begrenzt, deutlich mit weißen Haaren. Eine sehr schmale Linie kurzer schwarzer Haare umsäumt die Augenlieder. Tasthaare weiß und schwarz gemischt. Fußsohlen gelblichbraun. Nägel sehr dunkel hellfarben.

Gesamtlänge (am ausgestopften Exemplar) 382, Schwanzwirbel 53, Hinterfüße 164 mm. Ohrlänge fehlt.

Miller vergleicht dann noch den Schädel mit dem von *L. timidus* und gibt Maße davon.

G. Miller hat das Sommerkleid nicht gesehen. Ich habe nun in der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin zwei Hasen aus dem Lechtal gesehen, von denen der eine im Winterkleid genau G. Millers Beschreibung entspricht. Der andere trägt das Sommerkleid. Da er sich aber darin von *L. e. typicus* unterscheidet, so glaube ich nicht fehl zu gehen, wenn ich ihn auch als *L. m. varronis* anspreche.

Sommerkleid: Ähnelt sehr dem *L. m. typicus*. Rücken und Hals: Gelb und schwarz gesprenkelt, aber gelb vorherrschend, da nur die äußersten Haarspitzen schwarz sind. Schwanzunterseite weiß, Oberseite schwarz. Körperseiten und Oberschenkel nach unten heller werdend weißgelb, Haare ohne schwarze Spitzen. Nacken violettbraun mit weißen Linien hinter den Ohren. Ohren: Innere Hälfte der Außenseite wie Rücken, hintere Hälfte: Basis gelb, zirka 36 mm, dann breiter weißer Fleck zirka 45 mm und schließlich eine zirka 30 mm lange schwarze Spitze, welche nach unten nicht scharf abgesetzt ist und etwas ins bräunliche übergeht. Davon ausgehend läuft ein kurzer schwarzer Strich auf der Vorderkante entlang. Der äußerste Saum des ganzen Ohres hell weißgelb, da die Haare der Innenseite etwas vorstehen. Kopf und Stirn wie Rücken, jedoch verlieren sich nach vorn zu die schwarzen Haarspitzen, so daß Nase braun ist. Ein Streifen vor und hinter den Augen, ebenso Augeneinfassung (abgesehen von dem schwarzen schmalen Saum) und Oberlippe weiß. Backen hinten, vorn und unter dem Auge schmutzig gelbschwarz, nach unten heller werdend, so daß Kinnbacken ebenso wie Kinn weiß sind. Brust und Extremitäten braun, vordere etwas lebhafter, nach innen heller. Fußsohlen der Vorderfüße weiß, der Hinterfüße schmutzig gelbweiß. Bauch schneeweiß. Unterwolle auf Rücken: weiße Basis mit schwarzer Spitze. Vordere und obere Tasthaare weiß, hintere und untere schwarz.

Typischer Fundort: Heinzenberg in Graubünden.

Verbreitung: Graubünden, Oberbayern[1], Oberschwaben.

Anmerkung: In der Verbreitung habe ich Oberbayern angegeben. Denn es scheint, als ob die weißen Hasen, die z. B. Wagner von Tegernsee meldet, auch hierher gehören. Von Oberschwaben liegt mir ein Exemplar vor, das dem K. Naturalienkabinett in Stuttgart gehört und im November 1853 in Biberach erlegt wurde. Ich habe diesen Hasen, den G. M. als selbständige Art auffaßt, zu *L. medius* gestellt, weil er einen oberseits schwarzen Schwanz im Sommerkleid hat und darum auch dem *L. m. typicus* sehr ähnelt. Beide haben übrigens eine große Ähnlichkeit mit *L. europaeus* im Sommerkleid, man könnte sie in bezug auf ihre Rückenfärbung als sehr abgeblaßte Exemplare von *L. europaeus* bezeichnen.

f) *Lepus m. breviauritus* Hilzh.

Ohrlänge bei Typus 85 mm, reichen bis zur Mitte zwischen Augen und Nasenspitze. Ich weiß aber nicht, wie weit dieses Maß Wert hat, da die sieben Exemplare der Straßburger Sammlung schlecht ausgestopft sind und die Ohrlänge bei einzelnen Exemplaren vielleicht infolgedessen sehr verschieden ist. Bei einigen selbst über 100 mm. Aber schon aus Wagner's Anm. S. 76/77 scheint hervorzugehen, daß der Schweizer Hase kürzere Ohren hat als der rechtsrheinische *varronis*. Hinterfüße ca. 150 mm.

Sommerkleid: Rücken ähnlich dem *L. m. scoticus*, aber noch dunkler und mehr braun, Backen rostrot. Innere Hälfte der Außenseite der Ohren fast schwarz. Kehle weiß, Brust grau, Bauch schmutzigweiß. Extremitäten graubraun. Schwanz oben grauschwarz. Eine genauere Beschreibung der Ohren ergänze ich nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Prof. Döderlein: Vorderrand der Ohren grau, Hinterrand weiß; vordere Hälfte des Ohrenrückens dunkelbraun, dicht behaart, mit fahlen Härchen meliert, gegen die Basis des Ohres heller; hintere Hälfte spärlich behaart, weißlich, gegen den weißen Rand zu dunkelbraun werdend. Ohrspitze einfarbig dunkelbraun.

Winterkleid: Ganz weiß, Haare außergewöhnlich lang und fein, fast wie bei *L. glacialis*. Allerdings wird die ganz weiße Farbe nicht immer erreicht (s. u. Anm.).

---

[1] Vergl. auch Eduard Naumann: „Die Fauna der Pfahlbauten im Starnberger See." — In: Archiv für Anthropologie, Bd. 8, S. 41, Anm. 2.

Typus: Im Straßburger Museum. PENTSCH 1847.

Typischer Fundort: Berner Alpen.

Verbreitung: Schweiz westlich des Rheins.

Anmerkung: Ich hatte seinerzeit diesen Hasen aufgestellt, ohne genaue Kenntnis des *L. m. varronis*. Inzwischen hatte aber Herr GERRIT MILLER die Freundlichkeit, mir ein Exemplar der betreffenden Arbeit zuzusenden. Aus der verschiedenen Färbung des Sommerkleides, der verschiedenen Länge der Hinterfüße und aus der verschiedenen Schädelbildung (vergl. Anhang) glaube ich schließen zu können, daß *L. m. breviauritus* zu recht besteht. Ob freilich das Winterkleid, abgesehen von der außergewöhnlich dichten Behaarung, allemal ein sicheres Unterscheidungsmerkmal gewährt zwischen diesem Hasen und *L. varronis* einerseits und den Alpenhasen überhaupt und den nordischen Hasen anderseits, scheint mir recht zweifelhaft. Denn ich habe sowohl in der Färbung der Fußsohlen, die bald gelb, bald grau, bald weiß sind, große Variabilität gefunden, und was schließlich den braunen Streifen am Vorderrand des Ohres anbelangt, so scheint das gerade der Teil zu sein, der am längsten die Sommerfarbe behält und in milden Wintern überhaupt nicht weiß wird. Einen schneeweißen Hasen mit weißen Fußsohlen und weißem vorderen Ohrrand besitzt das Königliche Naturalienkabinett in Stuttgart, der 1834 in Appenzell erlegt wurde. Wegen der genauen Übereinstimmung habe ich ihn zu *L. m. breviauritus* gestellt. Nun glaube ich auch die Verbreitung erschließen zu können. *L. m. varronis* bewohnt die Zuflüsse zur Donau, also östlich des Rheins, während *L. m. breviauritus* westlich des Rheins an den Zuflüssen zu diesem wohnt. Es schließt das natürlich nicht aus, daß wir in den Alpen noch mehr Hasenarten finden werden. So beschreibt PENNANT einen *Lepus albus*. Es scheint danach dieser Hase zwar im Winter ganz weiß zu werden, aber der schwarze Fleck an der Ohrspitze scheint nach der Zeichnung sehr ausgedehnt zu sein und von ihm aus auch ein schwarzer Saum an den Ohrrändern entlang zu gehen und zwar sowohl außen wie innen. In winter it entirely, changes to a snowy whiteness except the edges and lips of the ears which retain their blackness. Auch die Abbildung, die vollständig der Beschreibung entspricht, zeigt das Schwarz an den Ohren sehr gut. Ich habe weder aus der Literatur noch sonst eine Erwähnung dieses Hasen gefunden. Der typische Fundort ist Steiermark. Von dort habe ich kein Material erhalten. Vielleicht können wir von den österreichischen Zoologen etwas über diesen *L. albus* PENNANT erfahren.

III. *Lepus europaeus* Pallas und seine Formen.

Verbreitung: das ganze mittlere, westliche und südliche Europa. Von Großbritannien scheinen sie nach Lydekker in Irland zu fehlen, ebenso fehlen sie in Schottland.

Diese Art ist nicht so gut durchgearbeitet, wie die vorige von Barret-Hamilton. Es sind zwar auch von dieser Art verschiedene Formen, größtenteils auf die Autorität von Schimper hin unterschieden. Meistens sind es aber Namen ohne Beschreibung geblieben. Spätere Autoren haben dann Blasius folgend nur eine Art anerkannt, ohne sich die Mühe zu nehmen, das große von Schimper zusammengebrachte Material der Straßburger Sammlung zu Rate zu ziehen, das seither noch durch den jetzigen Leiter, Herrn Prof. Döderlein, vermehrt ist. Sommer- und Winterkleid sind wenig verschieden. Im ganzen ist das Winterkleid heller und die Farben weniger lebhaft. Bei dieser geringen Verschiedenheit wird im folgenden nicht zwischen beiden unterschieden.

Die hierher gehörenden Formen zerfallen, wie dies schon Blasius erkannte, in zwei Gruppen, doch ist hierbei außer der Farbe auch die Größe maßgebend, nach letzterer unterscheide ich:

1. Große Formen: (Hinterfuß über 150 mm, Ohrlänge über 120 mm). Ein weißliches Band über die Oberschenkel.

a) *Lepus e. typicus* Pallas.

Merkwürdigerweise fehlt gerade von dieser Art noch eine ausführliche Beschreibung. Auch mir haben keine Exemplare vom typischen Fundort vorgelegen. Da ich aber sonst auch die Erfahrung gemacht habe, daß die Säugetiere von den Quelländern der Weichsel bis zu den Vogesen übereinstimmen, so lasse ich hier die Beschreibung des elsässischen Hasen folgen, von dem die Straßburger Sammlung zwei sehr gute Exemplare besitzt, eins im Winterkleid von 1842 und eins im Sommerkleid von 1855.

Länge der Ohren über 120 mm, der Hinterfüße über 150 mm.

Balg: Rücken, obere Hälfte der Seiten, Oberschenkel und Stirn gelblichbraun oder schwarz gewolkt. Mitte der Körperseiten und Schultern einfarbig hellgelbbraun. Äußere Hälfte der Vorderbeine, Hals und Brustseiten etwas lebhafter rötlichbraun. Augeneinfassung (abgesehen von einem schmalen schwarzen Haarkranz am unteren und oberen Augenlid, den die meisten Hasen haben) und ein Streifen nach vorn und hinten, die ganze Partie von den Tasthaaren, einschließlich des Nasenrückens davor, Kinn und untere

Hälfte der Backen, Bauch, Innenseite der Schenkel und Füße sind weiß. Hinterfüße und unterster Teil der Oberschenkel gelblichbraun. Quer über die Oberschenkel ein breites weißliches Band mit schwacher grauer Tönung. Diese Bänder bleiben auf dem Rücken durch einen handbreiten Streifen von der gewöhnlichen Rückenfärbung getrennt. Ohren auf der Außenseite stark behaart. Der schwarze Fleck an der Spitze nach unten schräg abgeschnitten und in einen langen Streif an der Außenkante des Ohres auslaufend. Hintere Hälfte der Außenseite der Ohren weißlich.

Typischer Fundort: Weichselquelländer (australior Polonia atque Pannonia).

Verbreitung: Weichselquelländer, Mitteldeutschland bis an die Vogesen.

b) *Lepus e. transsylvaticus* Matschie.

Diese Art ist sonderbarerweise von de Winton übersehen, wie auch von Trouessart in seinem Katalog nicht angeführt. Die Straßburger Sammlung besitzt ein Exemplar aus Taslau in Rumänien, das von Prof. Matschie selbst als *L. transsylvaticus* bestimmt ist und nach welchem ich die folgende Beschreibung gebe.

Ohrlänge 130 mm, Hinterfüße 155 mm.

Balg: Vom vorigen hauptsächlich dadurch unterschieden, daß die ganzen Oberschenkel und der Rücken etwa eine Hand breit von der Schwanzwurzel weißgrau sind. Das einfarbige Hellgelbbraun der Körper- und Halsseiten ist heller als beim vorigen, die Farben der Extremitäten lebhafter, besonders aber die Brust, die Ellbogenpartie und Fleck von den Oberschenkeln lebhaft rostrot. Ohren wie beim vorigen, aber der schwarze Saum auf der Außenkante kaum angedeutet und nicht so lang. Das Weiß vor und hinter den Augen lebhafter und ausgedehnter.

Typischer Fundort: Taslau.

Verbreitung: Rumänien.

Anmerkung: Vielleicht gehören hierher die so oft nach Deutschland zwecks Blutauffrischung importierten großen sogenannten rumänischen Hasen.

c) *Lepus e. pyrenaicus* Hilzh.

Ohrlänge 120 mm, Länge der Hinterfüße 150 mm.

Von *L. e. typicus* wenig verschieden: wenig weiß auf der Unterseite. Der untere Teil der Seiten wird von einem eigentümlich

hellen Braun eingenommen, das nur eine schmale Linie längs der Bauchmitte frei läßt. Das weiße Oberschenkelband weniger deutlich, aber das Weiß vor den Augen besonders breit und auffallend. Nase und Partie der Oberlippe darunter gelblich, ebenso Kinnspitze, sonst die hellen Teile des Kinns weiß. Schwarzer Fleck an den Löffeln größer, vor allen Dingen breiter als bei der typischen Form.

Typus im Straßburger Museum: Bagnèrs (Pyrenäen) 1847.

Typischer Fundort: Bagnèrs.

Verbreitung: Pyrenäen.

d) *Lepus e. occidentalis* DE WINTON.

Mir haben keine Exemplare davon vorgelegen. Maße und Beschreibung nach DE WINTON.

Ohrlänge 121 mm. Hinterfüße 156 mm.

Kleiner als *L. e. typicus*. Farbe wärmer und mehr vollständig braunrot.

Typischer Fundort: Herefordshire.

Verbreitung: England.

Anmerkung: DE WINTON gibt zwar an: kleiner als *L. e. typicus*, aber der Schädel fällt noch gut in dessen Variationsbreite (vergl. Tab.). Nur in der Farbe finde ich vorläufig einen Unterschied.

e) *Lepus e. parnassius* MILLER.

Kein Exemplar untersucht. Beschreibung nach GERRIT MILLER.

Ohrlänge 130 mm; Hinterfuß 150 mm.

Balg: Rücken ein grobes Gemisch von Schwarz und Hellrötlichlederfarben (pinkish buff), wobei letzteres weniger hervortritt als das Hellrötlichgelb (light clear buff) derselben Teile bei *L. europaeus* (sc. *typicus*. Der Verf.). Seiten und Nacken wenig vom Rücken verschieden, aber das Grau weniger deutlich. Rumpf im wesentlichen gleich Nacken, aber mit einem leichten, gräulichen Ton. Backen wie Seiten, aber mehr graugesprenkelt und mit einem schwachen schwärzlichen Schein unter dem Ohr. Ein undeutlicher graurötlichgelber Ring um das Auge und ebensolcher Streifen. Schädel und Gesicht gleich Rücken, aber mehr graugesprenkelt.

Ohren silbergrau bis auf folgende Stellen: Vordere Hälfte der Ohraußenseite wie Kopf gefärbt, ein ähnlich gefärbter Fleck ungefähr in der Mitte der hinteren Innenseite. An der Ohrspitze auf der hinteren Außenseite ein großer, schwarzer Fleck. Von diesen längs des Hinterrandes ein ebensolches Band ungefähr bis zur Mitte,

sich ausbreitend über beide Oberflächen an der Spitze und längs des oberen Viertels des vorderen Randes. Auf der Innenseite zwischen dem Grau und der schwarzen Spitze eine hellrötlichgelbbraune Stelle. Längs des inneren vorderen Randes eine weiße Linie von der Basis zur Spitze. Fuß, Außenseite der Extremitäten, Fleck an den Weichen und Brust, lebhaft gelbbraun mit rötlichem Ton. Unterseite und Innenseite der Extremitäten weiß, diese Farbe an den Vorderbeinen oft gemischt mit rötlich gelbbraun.

Anmerkung. Ich habe diesen Hasen einstweilen zu *L. europaeus* gestellt. Aus eigener Anschauung war er mir nicht bekannt. Aber nach MILLER's Beschreibung kann ich ihn weder zu *L. mediterraneus* stellen, schon die Ohrlänge allein spricht dagegen, noch etwa zu einer anderen Form, wie *L. medius*, was die Farbe nicht zuläßt. Den Schädelmaßen nach stelle ich ihn zu der großen Form von *L. europaeus*, da diese nicht viel kleiner sind als bei *L. europaeus typicus* (vergl. Tabelle S. 416, 17), ja möglicherweise noch in dessen Variationsbreite fallen. Auch MILLER, der ihn mit *L. e. occidentalis* und *L. europaeus* verglich, findet ihn dem letzteren ähnlicher. Da ihm nun ein Exemplar aus Werdenberg in der Schweiz vorgelegen hat, wenigstens stammt der Schädel daher, so dürfte es sich um *L. europaeus typicus* handeln. Auch die sonstigen Maße passen besser zu der großen Form. Allerdings scheint das helle Schenkelband zu fehlen, das sonst die großen Formen haben, wie überhaupt die Farbe mancherlei Abweichung zeigt.

2. Kleine Formen. Ohrlänge nicht über 110 mm, Hinterfuß nicht über 140 mm. Kein weißliches Band über Oberschenkel.

f) *Lepus e. granatensis* ROSENHAUER.

Dies ist, wie ich in meiner vorläufigen Mitteilung gezeigt habe, der älteste Namen für den spanischen Hasen, von dem ROSENHAUER 1856 in seinem „Die Tiere Andalusiens“ S. 3—4 eine ausführliche deutsche Beschreibung und lateinische Diagnose gegeben hat.

Ohrlänge unter 105 mm, Hinterfuß unter 130 mm.

Balg: Rückenfarbe wie gewöhnlich, aber sehr lebhaft. Außenseite der Oberschenkel, Vorderseite der Vorderbeine und die Brust sehr auffallend lebhaft rostrot. Charakteristisch und schon von ROSENHAUER hervorgehoben ist, daß das Weiß der Innenseite der Vorderbeine an den Ellbogen sehr ausgedehnt ist und fast um das ganze Bein herumgreift, daß es am Handwurzelgelenk auch auf die

Oberseite übergreift, und daß die Zehenspitzen der Vorder- und Hinterfüße weiß sind. Der Kopf zeigt wenig weiß, es ist hier nur auf das Kinn beschränkt. Die Stirn ist sehr dunkel. Die hellen Teile an der Nase sind gelblichbraun, die Backen auch in der unteren Hälfte braun mit schwarz gewolkt. Der weiße Strich hinter den Augen ist kaum angedeutet, vor ihnen ein graulicher Fleck. Ohren dicht behaart. Schwarzer Fleck an Ohrspitzen sehr groß, ein Viertel der Außenseite einnehmend, gerade abgeschnitten. Von ihm läuft kein schwarzer Saum an der Außenkante der Ohren entlang. Farbe der hinteren Hälfte der Außenkante grau, leuchtend weiß gesäumt. Schwanz sehr lang.

Typischer Fundort: Granada.

Verbreitung: Pyrenäenhalbinsel. Balearische Inseln (fide Thomas).

g) *Lepus e. meridiei* Hilzh.

Auch diese Form hatte schon einen Namen erhalten, dieser war aber ohne Beschreibung geblieben und dann für den vorigen verwendet worden. Deshalb habe ich mich genötigt gesehen, einen neuen zu geben.

Ohrlänge 110 mm, Länge des Hinterfußes 135 mm.

Balg: Wenig weiß. Rumpf wenig lebhaft in der Farbe. Ziemlich gleichmäßig braun, auf dem Rücken mit Schwarz gesprenkelt, aber weniger als bei den anderen Formen von *L. europaeus*. Extremitäten außen braun, Brust ebenso, nur etwas lebhafter. Innenseite der Extremitäten gelblich bis braun, doch stets heller als die Außenseite. Nacken einfarbig hellbraun, ohne die weißen Streifen hinter den Ohren, die sonst alle *L. europaeus* haben. Augeneinfassung wenig deutlich, gelblich, Streifen dahinter und davor kaum wahrnehmbar. Unmittelbar unter der Augeneinfassung ein feiner Strich schwarzer Haare und ein zweiter einen Finger breit tiefer über den Backen. Die Teile des Kopfes unter diesen weiß. Nase und angrenzende Teile der Oberlippe gelblich. Ohren dünn behaart, mit schwarzem, nach unten nicht scharf abgesetztem Fleck an der Spitze, von dem ein schwarzer Saum an der Außenkante ausgeht. Hintere Hälfte der Ohraußenseite grau. Ähnelt in Ausbildung der Ohren dem *L. mediterraneus*.

Typus im Straßburger Museum: Aveyron, Südfrankreich 1847.

Typischer Fundort: Aveyron.

Verbreitung: Südfrankreich.

h) *Lepus e. karpathorum* HILZH.

Ohrlänge 110 mm, Hinterfuß 138 mm.

Balg: Rücken sehr dunkel hellbraun mit Schwarz meliert. Diese Farbe geht vor den Schenkeln sehr tief hinab, bleibt vorn aber nur auf den Rücken beschränkt, so daß die Schultern und Körperseiten nach vorn einfarbig braun sind. Ebenso gefärbt ist die Brust, Oberschenkel und Außenseite der Beine. Das Gesicht zeigt viel Weiß. Augeneinfassung, Streifen dahinter und davor sehr breit. Partie an der Nase weiß, ebenso Kinn und die ganze Oberlippe, bis auf einen braunen Fleck in der Gegend der Tasthaare. Ohren spärlich behaart, hintere Hälfte der Außenseite weiß. Schwarzer Fleck an der Ohrspitze sehr groß, schräg abgeschnitten, kein schwarzer Saum an der Außenkante. Nacken graulich.

Typus in der Straßburger Sammlung: Karpathen 1854.

Typischer Fundort: Karpathen.

Verbreitung: Bis jetzt nur Karpathen bekannt.

Anmerkung. Es ist möglich, daß dieser Hase bis nach Bayern geht, wenigstens kommt dort noch eine kleine Form vor.

Ein zweites Exemplar der Straßburger Sammlung vom Jahre 1866 stimmt mit dem vorigen in der Größe überein, zeigt aber sehr viel Weiß, z. B. ist fast der ganze Kopf weiß, so daß ich ihn für einen teilweisen Albino halte.

i) *Lepus e. corsicanus* DE WINTON.

Keine Exemplare untersucht. Maße und Beschreibung nach DE WINTON.

Ohrlänge 107 mm, Hinterfuß 119 mm.

Deutlicher roter Fleck unter den Augen. Augenring sehr auffällig. Nacken rauchgrau gesprenkelt (grizzled smoky grey).

Typischer Fundort: Bastia.

Verbreitung: Korsika.

IV. ***Lepus mediterraneus*** WAGNER und seine Formen.

Dieser Hase gehört eigentlich nach Nordafrika, dementsprechend beschränkt sich sein Vorkommen auf die Mittelmeerinseln. Bis jetzt ist er nur von Sardinien bekannt geworden.

a) *Lepus mediterraneus typicus* WAGNER.

Ohrlänge 120 mm, Hinterfuß 110 mm.

Balg: Rücken schwarz und fahlgelb meliert (sehr viel schwarz). Stirn und Nasenlöcher ähnlich, aber noch dunkler. Seiten und

Oberschenkel fahler, mehr grau. Hals mehr rötlich. Brust und Extremitäten außen lebhaft braunrot, welche Farbe an den hinteren allmählich in die fahlgrau und schwarz melierte der Oberschenkel übergeht. Ohren außerordentlich lang, hintere Außenseite mit spärlichen weißen Haaren, Fleck an der Spitze schwarz, nach unten unscharf begrenzt, „zwar ebenso tief als beim gemeinen Hasen herab, doch nur als ein schmaler Saum, der weiter hinab durch einen weißen ersetzt wird". (Wagner.) Ferner auf der Innenseite unter dem schwarzen Saum ein lebhafter brauner Querstreifen mindestens an der Spitze, der manchmal tief herabzieht. Nacken lebhaft rostrot mit violetter Tönung. Basis der Unterwolle grau, nicht weiß.

Typischer Fundort: Sardinien.

Verbreitung: Sardinien (ganz?).

Anmerkung. Beide sardinischen Hasen der Straßburger Sammlung, die am 27. und 26. Januar 1906 (Winterkleid!) erlegt sind, haben auf der Stirn eine Blässe, die sich beim *L. europaeus typicus* höchstens im Jugendkleid (Blasius) zeigt. Diese Blässe scheint sehr konstant beim *L. e. mediterraneus* zu sein. (Vergl. Simroth, Bemerkungen über die Tierwelt Sardiniens in Verh. der deutsch. zoolog. Ges. 1905, S. 173.) In jeder Weise, Färbung der Ohren, Blässe auf der Stirn etc. stimmen sie mit zwei Hasen überein, die genannte Sammlung aus Algier besitzt. (Algier 1864, Constantine 1847.) Diese sind nur durch etwas blassere Färbung vom sardinischen unterschieden. Sie stimmen mit de Winton's Beschreibung des *L. kabylicus* überein, welcher somit nur als *L. mediterraneus kabylicus* zu bezeichnen sein dürfte. Allerdings erwähnt de Winton nichts von einem weißen Fleck auf der Stirn. Es wäre noch zu untersuchen, ob und wie weit dies ein beständiger Charakter ist. Interessant ist, daß auch hier wieder Sardinien zur nordafrikanischen Fauna Beziehungen zeigt, wie dies schon für die dortige Wildkatze und den Baumschläfer nachgewiesen ist.

Es scheint nun so, als ob auf Sardinien noch mehr Hasenarten vorhanden wären. Zwar spricht der neueste Beobachter, Simroth (Pendulationstheorie, Leipzig 1907, S. 370) von einem variieren. Aber es scheint doch, als ob die Variationen nicht regellos durcheinander gehen, sondern an bestimmte Lokalitäten gebunden wären, wenigstens sagt schon Wagner, daß die Hasen der Hochebenen bei Nurri und Escalaplana größer seien, als die der Niederungen. So scheint es auch als hätte De Winton nicht einen *L. mediterraneus* vor sich gehabt. Schon die Länge der Ohren spricht

dagegen. WAGNER sagt, indem er *L. mediterraneus* mit *L. europaeus* vergleicht: „Seine Ohren (*L. mediterraneus*) sind zwar ebenfalls länger als der Kopf, sind es aber in noch höherem Grade als bei diesen.“ Ihre Länge beträgt nach WAGNER 4″ 3‴. DE WINTON nennt die Ohren: „The ears are rather short in proportion“ Ihre Länge beträgt nach seinen Angaben 96 mm. Auch in der Farbe sind Unterschiede, so nennt WAGNER die Bauchfarbe „gelblichweiß“. „Die rötliche Farbe des Nackens kontrastiert sehr mit der übrigen Färbung der Oberseite“. Nach DE WINTON ist die Bauchfarbe: „pure white“ und „there are no sharp lines betwen the colours in any part etc.“. Diese Beispiele mögen genügen als Beweis, daß DE WINTON nicht den *L. mediterraneus* untersucht hat, sonden einen Vertreter der kleinen Art von *L. europaeus*. Ich möchte für diese neue Art den Namen *L. europaeus sardus* vorschlagen (Beschreibung und Maße siehe bei DE WINTON), falls sich herausstellt, daß sie von *L. e. granatensis* verschieden ist.

b) *Lepus mediterraneus creticus* THOMAS.

Kein Exemplar untersucht. Beschreibung nach THOMAS: Ohrlänge 125 mm, Hinterfüße 105 mm.

Balg: Nacken hell ledergelb mit Schwarz meliert, nach hinten heller, weißlich werdend. An den Seiten etwas rötlich. Nacken, Hals, Brust, Schenkel und vordere Seite der Vorderläufe lederbraun. Bauch, Innenseite der Läufe, Kinn weiß. Oberseite des Kopfes wie Rücken aber dunkler. Backen graulich, fast weiß. Löffel mit schwarzer Spitze, hintere Außenseite weiß. Der hellste von allen Hasen des Mittelländischen Meeres.

Anmerkung: Ich stelle diesen Hasen nur mit Vorbehalt hierher, da er im Verhältnis der Ohrlänge zum Hinterfuß sich an *L. mediterraneus* anschließt. Die Farbe scheint allerdings etwas davon verschieden, weniger lebhaft zu sein.

(Gar kein Bild habe ich mir machen können von *L. e. campestris* (BOGDANOW) NEHRING, dessen ungenügende Beschreibung bei NEHRING nur lautet, durch grauere Farbe, kurzen und breiten Rücken und heftigen Lauf von *L. europaeus* (*typicus*) unterschieden.)

Anhang.

Ich habe in dem Vorstehenden allein die Farbe als Grundlage für Unterscheidung neuer Arten benutzt, da mir Schädelmaterial gefehlt hat. Aber da ich sonst von jeder Art eine größere Anzahl

Exemplare zu untersuchen Gelegenheit hatte und da die Farbe beim Hasen sehr konstant zu sein pflegt, im Gegensatz zu andern Tieren, wie Fuchs und Eichhörnchen, so glaube ich in der Farbe ein gutes Unterscheidungsmerkmal zu sehen. Abweichende Färbung, die ich gesehen habe, ist selten und beruht mit Ausnahme eines Falles auf Albinismus. Dahin gehören die gelegentlich gemeldeten ganz weißen oder gescheckten Exemplare des *L. europaeus*. Auch die genannten „silbergrauen Hasen“, die sich in Oberdeutschland gelegentlich finden, verdanken ihre Färbung nur partiellem Albinismus. Bei ihnen werden nämlich die Deckhaare weiß. Nur die äußersten Spitzen und die Spitze der Unterwolle bleiben schwarz. Zwei solcher Hasen besitzt das K. Naturalienkabinett in Stuttgart, No. 221, ♂ aus Mössingen vom Jahre 1860 und No. 140 ♂ aus Ulm vom II. 1860. Auch in Straßburg habe ich sie gesehen. Von Melanismus ist mir bei *L. europaeus*[1] weder aus eigener Anschauung, noch aus der neueren jagdlichen Literatur[1] etwas bekannt geworden. Allerdings zitiert Middendorf einige derartige Fälle. Die von Nehring nach Bogdanow erwähnten Fälle scheinen sich auf *L. medius* zu beziehen. Ein Exemplar der Straßburger Sammlung hat deshalb einen rein schwarzen Rücken, weil ihm das Deckhaar fehlt. Aber schwarze Exemplare scheinen in gewissen Gegenden Rußlands häufig zu sein. Schon Pallas erwähnt sie. Nach Blasius ist ihnen von Brisson der Name *L. niger* gegeben worden. Ich habe selbst ein solches Exemplar aus Sarepta im Besitze der K. landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin gesehen. Dieses ist rein schwarz mit Ausnahme der Fußsohlen, welche eine schmutzig weißgraue Färbung zeigen. Die Literatur hierüber ist sehr spärlich und es müßte noch festgestellt werden, ob es sich hierbei um Melanismus oder eine schwarze neue Art handelt. Middendorf ist der Ansicht, daß sowohl bei *L. timidus*, wie *L. medius* Melanismus auftritt, aber bei ersteren häufiger. Nach Nehring scheint auch Bogdanow das zu bestätigen. Auf jeden Fall wäre eine Untersuchung des Verbreitungsgebietes und der darin herrschenden Lebensbedingungen sehr interessant, da sie möglicherweise Anlaß geben könnte, das Auftreten des Melanismus zu erklären. Middendorf gibt eine große Zahl von Fundorten aus Rußland an.

Nun möchte ich noch versuchen, das geringe Schädelmaterial, das mir zur Verfügung steht, osteologisch zu verwerten.

---

[1] Schäff führt zwar in seiner Jagdtierkunde auch Melanismus für den deutschen Hasen an, bringt aber kein Beispiel dafür, so daß es nach wie vor zweifelhaft bleibt, ob bei unserem Hasen Melanismus vorkommt.

Es ist das Material leider viel zu wenig, um ein abschließendes Urteil zu gewähren. Immerhin kann es möglich sein, einige für Untersuchung diluvialer Faunen wichtige Werte zu erhalten. HESCHELER hat im Bestreben, die Reste aus dem Keßlerloch zu bestimmen, die Unterschiede zusammengestellt, die von verschiedenen Autoren am Schädel von *L. europaeus* und *L. timidus* festgestellt sind. Ich kann mich also mit einem Hinweis auf diese Arbeit begnügen, möchte aber die dortige Aufstellung noch durch Hinzufügung zweier Autoren ergänzen, die dort ausgelassen sind. MIDDENDORF zeigt, daß bei *L. timidus* der vordere Fortsatz der Frontalia spitz V-förmig zugeht, während er bei *L. europaeus* vorn abgestutzt ist. Ferner soll bei *L. timidus* die hintere Parietalnaht in der Mitte eingebuchtet, bei *L. europaeus* ausgebuchtet sein. SCHÄFF gibt folgende Unterschiede an: Bei *L. europaeus* soll der vordere Rand des knöchernen Gaumens mit dem Hinterrand des ersten Backenzahns, bei *L. timidus* mit dessen Vorderrand abschneiden. Bei ersterem sollen die Jochbogen mit dem unteren Rand mehr nach innen, beim Schneehasen mehr nach außen gebogen sein. Die Nasenbeine des Schneehasen sollen kürzer sein als die unseres gewöhnlichen Hasen. Am Skelett sollen die längeren Hinterextremitäten des *L. timidus* nicht eine Folge der größeren Länge der Ober- und Unterschenkelknochen, sondern in den Maßen der eigentlichen Fußknochen, besonders des Mittelfußes beruhen. Auch die Knochen der Mittelhand sollen bei ihm länger sein.

Beim Versuche, mir nach den mir vorliegenden Schädeln ein Urteil zu bilden, möchte ich zunächst nur *L. timidus typicus* und *L. europaeus typicus* vergleichen. Von ersteren liegen mir vor: Zunächst vier Schädel aus Ostfinnmarken, der zoologischen Sammlung der Kgl. Landw. Hochschule in Berlin gehörig, und zwar No. 1896, 1899? ♀, 3332, 1957. Von diesen ist 3332, nach dem Stande der Nähte zu urteilen, der älteste, und 1957 der jüngste. Die beiden anderen dürften ziemlich gleich alt sein. Auch dürfte es wohl keinem Zweifel begegnen, wenn wir diese Schädel als zur selben Art gehörig ansehen, und zwar glaube ich aus geographischen Gründen (dazu gehörige Felle habe ich leider nicht) diese Art als *L. timidus typicus* ansehen zu dürfen. Die Schädel sind alle außerordentlich ähnlich, wie schon die Maße zeigen. Zwar ist bei 1957 die größte Länge kürzer als bei 1896 und bei 3332, aber dieser Unterschied dürfte wohl wie andere geringe Unterschiede in den Knochenmaßen nur in der größeren Jugend des Tieres beruhen,

denn seine vom Alter weniger abhängige Basilarlänge erreicht schon fast die der beiden genannten Schädel. Anders steht es mit dem Schädel 1899, dessen Basilarlänge auch geringer ist wie bei den andern Schädeln. Aber dies scheint eben ein Geschlechtsunterschied des schon fraglich als ♀ bezeichneten Tieres zu sein. Denn das Verhältnis der Basilarlänge zur größten Länge ist bei ihm dasselbe wie bei den andern erwachsenen Schädeln, während es bei dem jungen Schädel 1957 ein anderes ist. Dies ergibt sich schon aus der Differenz der beiden Größen, welche bei allen erwachsenen Schädeln 21 mm, bei dem jüngeren 1957 aber nur 18 mm beträgt. Verhältnismäßig konstant und ganz von Alter und Geschlecht unabhängig scheinen nach unseren vier Schädeln folgende Maße zu sein: die hintere Breite der Nasalia, die Schädelbreite über der Vorderecke der Orbitae, Gaumenlänge und Gaumenbreite und die Länge der unteren Backzahnreihe.

Auch in der Form sind sich alle vier Schädel außerordentlich ähnlich. Der Fortsatz der Frontalia ist, wie Middendorf angibt, **V**-förmig. Wenn dies auch nicht immer genau so scharf ausgeprägt ist, wie dies Fig. 8a unserer Tafel V zeigt, so bleibt doch trotz kleiner Unregelmäßigkeiten, wie z. B. eines kleinen viereckigen Vorsprungs bei No. 1896 und 1899, die Grundform immer gewahrt. Jedenfalls wird man niemals an eine Form erinnert, wie wir sie dort noch bei *L. europaeus* (vergl. Fig. 1a Taf. V) finden werden. Die hintere Parietalnaht ist zwar bei unseren Schädeln auch eingebuchtet, aber ich kann hierin nicht wie Middendorf irgend eine Bedeutung finden, denn sämtliche mir vorliegende Hasenschädel sind dort eingebuchtet.

Was das Gebiß anbelangt, so zeigt bei allen vier Schädeln der erste Backenzahn die charakteristische Form, wie sie zuerst Blasius und dann Lönnberg beschrieben haben, d. h. er ist auf der Innenseite eingebuchtet, deutlich zweikantig, wie dies Fig. 8c Taf. V wiedergibt. Was den Vorderrand des harten Gaumens anbelangt, so ist seine Lage bei allen vier Schädeln zum ersten Backenzahn eine andere. Am weitesten geht er bei 3332 nach vorne, erreicht jedoch nicht den Vorderrand des ersten Backenzahns, während er bei 1896 erst hinter dessen Hinterrand beginnt. Bei dieser Variabilität, die ich auch bei *L. europaeus* finde, kann ich nicht, wie Schäff, irgend eine systematische Bedeutung aus diesem Verhältnis ableiten. Als individuelle Verschiedenheiten, denen vielleicht keine weitere Bedeutung zukommt, ist noch zu erwähnen, daß bei Schädel 3332 der

Hinterrand des harten Gaumens einen kleinen Sporn zeigt, und daß bei 1896 die Bullae eine ziemlich starke, unregelmäßig gezackte, knöcherne Crista tragen.

Am Unterkiefer legen Blasius und Studer Wert auf die Form des letzten Molaren. Bei unseren Schädeln ist er der Beschreibung beider Autoren entsprechend gebaut. Blasius nennt ihn nach beiden Seiten deutlich zweikantig. Allerdings muß ich Studer beipflichten, wenn er besonders betont, daß die beiden Schmelzröhren dieses Zahnes nicht immer durch eine deutliche Einbuchtung getrennt sind. Denn die äußere wird manchmal z. B. bei 1899 äußerst undeutlich. Alle diese Schädel haben einen gebogenen Unterkieferrand Fig. 8b. Darauf wie auf die Verhältnisse des Unterkiefers komme ich noch beim Vergleich dieser Hasen mit dem *L. europaeus* zurück.

An diese Schädel schließt sich vollkommen der in Fig. 8a, b, c Taf. V abgebildete Schädel No. 1286 des Kgl. Naturalienkabinetts zu Stuttgart an, als dessen Herkunft nur „Schweden" angegeben ist. Ebenso schließt sich diesen Schädeln sehr eng ein vom Nordkap stammender, zum ganzen Skelett gehöriger derselben Sammlung an, ohne daß sich andere Unterschiede ergeben als sich aus den Zahlen ersehen lassen. Auch diese beiden Schädel haben einen sehr kräftigen, gedrungenen Unterkiefer mit stark gebogenem unterem Rand.

Von *L. europaeus typicus* liegen mir acht Schädel des Kgl. Naturalienkabinetts zu Stuttgart vor. Daran fällt zunächst das Schwanken der Maße auf. Gerade sie zeigen, daß beim Vergleich ein einzelner Schädel nicht genügen kann. Vielmehr zeigt sich in vielen Maßen eine große Variabilität. Und dabei stammen diese Hasen mit einer Ausnahme (No. 1979 aus Düren) sämtlich aus Württemberg, wo man schwerlich mehrere Arten wird annehmen können. Bei No. 263 ♀ ist als noch genauerer Fundort Frauenzimmern und bei No. 738 Stuttgart angegeben. Was das Alter anbelangt, so ist 560b noch ein jüngeres Tier, da bei ihm die Koronarnaht noch weit offen ist. Der älteste seiner festgeschlossenen Nähte nach dürfte von den mit a. S. bezeichneten Schädeln der in der Tabelle S. 416/17 an zweiter Stelle stehende sein. Relativ konstant sind nach unserer Tabelle folgende Maße: Die Basikranialachse, die Gaumenmaße und die Länge der oberen Backzahnreihe. Was die Form anbelangt, so finde ich die Variabilität bei *L. europaeus* ebenso groß wie die Zahlen. Was den Ausschnitt des Hinterrandes der Nasalia anbelangt, so ist seine Gestalt außerordentlich schwankend.

Der in Fig. 1a dargestellte *L. europaeus* hat im oberen Teil konvex gebogene Naso-Frontal-Nähte. Dies ist meistens der Fall. Doch finden sich auch konkav gebogene, dann bekommen die vorderen Fortsätze der Nasalia eine Gestalt, wie sie der *L. medius* aus Sarepta zeigt (Fig. 2a). Niemals aber habe ich bemerkt, daß sie nach vorne spitz zulaufen, stets sind sie abgestutzt. Was den oberen ersten Backenzahn anbelangt, so hat er zwar meistens die Form, wie sie Blasius und Lönnberg beschreiben und wie sie Fig. 1c zeigt, mit zugeschärfter Kante an der Innenseite. Doch findet sich bei No. 738 und 1840 eine Ausbildung, wie sie für *L. timidus* (Fig. 8c) charakteristisch sein soll. Die Form des Unterkiefers scheint mir stets dieselbe zu sein. Er ist lang gestreckt und hat einen geraden unteren Rand (Fig. 1b). Der letzte Molar ist meist dreieckig gestaltet, mit der Spitze nach hinten, doch kann der innere Rand auch schwach konkav sein.

Wenn ich zunächst einmal diesen Hasen mit dem *L. timidus typicus* aus Skandinavien vergleiche, so scheint *L. e. typicus* absolut größer zu werden. Das Verhältnis zwischen Basilarlänge und größter Länge scheint ein anderes zu sein. Die Differenz steigt bei *L. t. typicus* nicht über 21 mm, fällt bei *L. e. typicus* aber nicht unter 22 mm. Die Nasalia sind beim Schneehasen im Verhältnis zur Gesamtlänge des Schädels kürzer als bei *L. e. typicus.* Sie bleiben bei ihm stets unter $^{1}/_{3}$ der Gesamtschädellänge, wenn man das Maß in der Mitte nimmt (vergl. Tabelle S. 416/17), bei unseren Hasen werden sie bedeutend länger. Daß es sich hierbei nicht nur darum handelt, daß etwa beim Schneehasen der Ausschnitt in der Mitte der Nasenbeine länger ist, geht aus dem Vergleich mit dem quer genommenen Längenmaß hervor. Ich glaube also dies von Liebe und Schäff angegebene Unterscheidungsmerkmal bestätigen zu können. Auf dieser Kürze der Nasalia beruht auch der von Lönnberg angegebene Unterschied, daß bei *L. europaeus* die Nasalia länger als doppelt so lang wie breit sind, bei *L. timidus* kürzer, d. h. aber die Nasalia des letzteren sind bei gleicher Breite kürzer. Diese Kürze der Nasalia beruht auf einer allgemeinen Verkürzung des Gesichtsteiles beim Schneehasen, welche auch aus dem Verhältnis der Basifazial- zur Basikranialachse hervorgeht. Die erstere übertrifft die doppelte Länge der letzteren bei dem Württemberger Hasen um 11 und mehr Millimeter, bei dem schwedischen höchstens um 10 mm. Dabei gehören gerade jene Schädel des *L. e. typicus* mit den kleinsten Zahlen für die Basifazialachse jüngeren Tieren an,

und wir wissen doch durch HUXLEY's Untersuchungen, daß die Basikranialachse zuerst ihre volle Ausbildung erfährt, was ich in meiner Arbeit über die nordafrikanischen Schakale habe bestätigen können.

Um nun das Verhältnis der Breite der Gaumenbrücke zu prüfen, habe ich die Länge des harten Gaumens gleich 1 gesetzt. Ich erhalte dann folgende Längenzahlen (die Reihenfolge der Schädel wie in der Tabelle S. 416/17):

1. Für *Lepus europaeus typicus.*

		Variationsbreite
Größte Schädellänge:	16.83; 14.57; 17,67; 14,29; 14; 16.59; 13,20; 15,56	13,20—17.67
Basilarlänge:	13; 11,43; 13,66; 10.85; 10.57; 12.83; 10.27; 12	10,27—13.66
Basikranialachse:	4,16; 3.57, 4,16; 3,57; 3.43; 4; 3.20; 3,77 .	3.20— 4.16
Basifazialachse:	10,25; 9.14; 11; 8,71; 8,43; 10; 8; 9,30 . .	8—11
Backzahnreihe:	2.91; 2,64; 3; 2,5; 2,57; 2,83; 2.27; 2.77 . .	2,27—3

2. Für *Lepus timidus typicus.*

		Variationsbreite
Größte Schädellänge:	13.57; 12,13; 15.17; 15.83; 14.77; 14.31	12.13—15.83
Basilarlänge:	10,57; 9,33; 12.17; 12,33; 11,54; 11,23	9,33—12.23
Basikranialachse:	3,57; 3,07; 4; 4,17; 3,69; 3,85	3,07—4.17
Basifaziallänge:	8.14; 7,20; 9,33; 9.58; 8,92; 8.62	7.20—9.58
Backzahnreihe:	2,57; 2,27; 2.75; 2,92; 2,63; 2.77	2.27—2.92

Aus diesen Zahlen geht zwar hervor, daß die meisten Längenmaße bei *L. t. typicus* mit ihrer unteren Grenze unter die von *L. e. typicus* heruntergehen und diese über die von *L. timidus* hinausgehen, aber die Zahlen gehen doch so ineinander über, daß ich LIEBE nicht beipflichten kann, wenn er in der Breite der Gaumenbrücke einen Unterschied erkennen will. Und gerade in dem Verhältnis der Gaumenlänge zur Backzahnreihe habe ich kaum einen nennenswerten Unterschied feststellen können. Merkwürdigerweise stimmen meine bei *L. timidus* gefundenen Zahlen sehr gut mit denen von LIEBE überein, während sie bei *L. europaeus* erheblich abweichen, da bei LIEBE das Verhältnis zwischen 3,0 und 3,4 schwankt. Es ist wahrscheinlich, daß der Unterschied in dem Material zu suchen ist, das aus verschiedenen Gegenden stammt, denn in einer Anmerkung führt LIEBE aus, daß sich Hasen aus Polen und Schlesien dem Schneehasen mehr nähern.

Irgend einen konstanten Unterschied in der Form des Jochbogens, wie das LÖNNBERG will, oder in der Ausbildung des Augenrandes habe ich nicht feststellen können. Im allgemeinen mag bei *L. timidus* die Grube für den musc. masseter lateralis tiefer sein

und weniger weit nach vorne reichen, auch mag der untere Augenrand breiter und schräger gestellt sein. Aber ich finde solche Formen auch bei *L. europaeus* und umgekehrt. Irgend eine für systematische Zwecke verwendbare Konstanz kann ich in dem Verhalten dieser Teile nicht finden. Bezüglich der Breite der Schläfenenge scheinen unsere Zahlen LÖNNBERG's Ansicht zu bestätigen. Bei *L. e. typicus* ist sie 15 mm und darüber, bei *L. t. typicus* 15 mm und darunter breit. Überhaupt ist der Schädel von *L. timidus* im Verhältnis zu seiner Länge recht breit. Wie unsere Tabelle S. 416/17 zeigt, stimmen die Breitenzahlen oft mit denen von *L. e. typicus* überein, während die Längenmaße dahinter zurückbleiben.

Ein ferneres Unterscheidungsmerkmal scheint auch die Länge des Diastema zu gewähren. Die höchste Zahl im Oberkiefer ist bei *L. t. typicus* 29 mm. Dies ist aber für *L. e. typicus* die niedrigste gefundene Zahl. Im Unterkiefer scheinen diese Maße etwas durcheinander zu gehen.

Das von MIDDENDORF angegebene Unterscheidungsmerkmal, wonach der hintere Ausschnitt der Nasalia verschieden gestaltet ist, scheint mir sehr konstant zu sein. Denn wenn auch die Fronto-Nasalnähte großen Variationen unterliegen, so wird doch im großen und ganzen von *L. t. typicus* die V-Form, von *L. e. typicus* die abgestutzte __/-Form gewahrt. Übergänge habe ich wenigstens nicht gefunden.

Zuletzt erscheinen die Postorbitalfortsätze bei *L. t. typicus* stets schlanker als bei *L. e. typicus.*

Daß der erste Backenzahn kein absolut sicheres Kennzeichen gewährt, ist schon erwähnt, doch pflegt er relativ konstant zu sein, so daß er immerhin in Verbindung mit anderen Merkmalen ein wichtiges Charakteristikum bildet. Dasselbe ist über den letzten Molar des Unterkiefers zu sagen.

Die Angaben FORSYTH MAJOR's, daß bei *L. timidus* die Schmelzfalte der oberen Incisiven stets mit Zement ausgefüllt sei, kann ich nicht bestätigen, da ich bei vier von den von mir untersuchten acht Schädeln des *L. timidus*, also bei der Hälfte keinen Zement dort konstatieren konnte.

Wichtig und sehr charakteristisch verschieden scheint mir der Unterkiefer bei beiden Arten zu sein. Wenn LIEBE sagt, daß der quere Kamm am Lobus des Unterkiefers beim Schneehasen breiter sei und mehr horizontal verlaufe, so kann ich dem nur beistimmen. Absolut sicher ist dies Kennzeichen jedoch nicht, da der Schneehase

No. 3332 Verhältnisse wie beim Feldhasen, und die beiden Feldhasen No. 738 und 560 b Verhältnisse wie beim Schneehasen zeigen. Weitere Unterschiede glaube ich am Gebiß feststellen zu können. Der erste untere Backzahn erreicht in vielen Fällen eine bedeutende Größe bei *L. e. typicus.* Diese Größe zeigt sich weniger in seinen Längenmaßen gegenüber *L. timidus* als in einer Zunahme seines Volumens, welche an der stark gebogenen inneren Wand kenntlich ist. Dadurch wird seine Gestalt eine andere wie bei *L. t. typicus*, bei dem der Querdurchmesser des Jahres stets geringer bleibt. In Fig. 10 b und 11 b habe ich diese Unterschiede an zwei Thaiinger fossilen Hasen dargestellt. Wenn sich nun bei *L. europaeus* auch oft Formen wie bei *L. timidus* finden, so habe ich bei dem letzteren doch niemals einen so mächtig entwickelten und so gestalteten unteren ersten Backenzahn gefunden, wie Fig. 10 b zeigt. Die Form der unteren Schneidezähne scheint ziemlich konstant verschieden. Bei *L. e. typicus* ist die Vorderwand gerade, meistens schwach konvex. Bei *L. t. typicus* dahingegen springen die beiden Seitenkanten scharf vor, wodurch die Vorderwand konkav wird. Bei dem *L. europaeus* No. 560 a springt zwar auch die Innenkante vor, aber die Außenkante nicht, so daß die Vorderwand eben bleibt. Diesen Unterschied sieht man am besten, wenn man die Zähne so von der Unterseite des Kiefers betrachtet, daß man sie gegen das Licht hält. Ferner ist die Form der Zähne eine ganz andere, sie sind stets bei unseren einheimischen Hasen viel kräftiger und breiter als beim schwedischen, so daß man daran bei einiger Übung beide Arten leicht wird unterscheiden können.

Ebenso ist der Unterkiefer und das habe ich nirgends betont gefunden, bei beiden Hasen ganz verschieden gebaut. Der Unterkiefer ist bei unserem Feldhasen viel schlanker, gestreckter als beim Schneehasen. Dies ergibt sich schon aus der Form. Dann geht es auch aus dem verschiedenen Verhältnis der Höhe des aufsteigenden Astes zur Unterkieferlänge hervor. Dieses Verhältnis ist bei

Lepus europaeus typicus wie 1 : 1,64; 1,68; 1,70; 1,64; 1,59; 160; 1,62; 1,56.
„ *timidus* „ „ 1 : 1,47; 1,47; 1,47; 1,47; 1,52; 1,48.
Also der Durchschnitt ist bei *Lepus europaeus typicus* wie 1 : 1,6.
„ „ *timidus* „ „ 1 : 1,5.

Etwas gehen allerdings, wie die ersten beiden Reihen zeigen, auch diese Zahlen durcheinander.

Deutlicher sind allerdings die Unterschiede im Unterkieferkörper. Vergl. Fig. 1 b und 1 c, bei *L. e. typicus* verläuft der untere

Unterkieferrand gerade und verjüngt sich vor dem ersten Backenzahn verhältnismäßig niedrig. Auch ist der Unterrand unter dem aufsteigenden Aste bis zum Angulus wenig gebogen. Diese ganzen Verhältnisse bedingen die schlanke gestreckte Gestalt des Unterkiefers bei *L. e. typicus.* Bei *L. t. typicus* dagegen ist der Körper unter der Zahnreihe sehr hoch. Dies liegt daran, daß der Unterrand nicht gerade verläuft. Unter der Zahnreihe ist er konvex. Diese Ausbuchtung ist dann gegen den vorderen Teil unter dem Diastema deutlich durch eine kleine Einbuchtung abgesetzt. Auch der Oberrand des Diastema verläuft nicht gerade, sondern ist etwas geschweift. Desgleichen ist der Unterrand unter dem aufsteigenden Aste besonders in seinen hinteren Teilen stark gebogen. Diese Formenverhältnisse sind dann die Ursache von dem gedrungenen, kräftigen Aussehen des Unterkiefers bei *L. t. typicus.* Es mag hier gleich bemerkt sein, daß die Figuren nicht etwa extreme Fälle darstellen.

Wäre es, wenn nur diese beiden Hasenarten vorlägen, nicht allzu schwierig, sie mit Sicherheit nach Schädelmerkmalen anzusprechen, so wird dies Unternehmen erheblich schwerer, wenn wir noch die Schädel anderer Arten und Unterarten betrachten. So liegen mir aus Sarepta neun Hasenschädel vor, die alle der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin gehören. Nun sind wir ja nach NEHRING (Geogr. Verbr. S. 322/23) berechtigt, zu erwarten, daß dort mehrere Arten zusammentreffen. Überhaupt scheinen mir auch nach meinen sonstigen Untersuchungen bei Sarepta mindestens drei geographische Untergebiete zusammen zu kommen.

Den Zahlen nach dürfte kaum ein Größenunterschied bestehen, aber der Form nach möchte ich zunächst zwei Schädel als enger zusammengehörig herausgreifen und zwar No. 1055 und 1056. Diesen Hasen möchte ich für eine Unterart von *L. timidus* halten. Welche, ist schwer zu sagen, da Felle dazu fehlen. Vorläufig möchte ich sie mit der EVERSMANN'schen Bezeichnung als *L. t. hyemalis* benennen, da sie sich in einigen Punkten von *L. t. typicus* unterscheiden. Zunächst sind sie größer, wie schon die Maße zeigen und die Nasalia relativ länger, von derselben Länge wie bei *L. e. typicus.* Ein fernerer Unterschied liegt in der Ausbildung der vorderen Frontalfortsätze. Bei *L. t. typicus* sind nämlich die Nähte der Nasalia an dieser Stelle konvex, bei *L. t. hyemalis* konkav Fig. 3. Die langen schlanken Processus postorbitalis, der untere Augenrand, und der erste obere und der letzte untere Backenzahn sind aber wie bei

L. t. typicus ausgebildet, so daß an der Zugehörigkeit zu *L. timidus* nicht gezweifelt werden kann.

Ebenso ist der Kamm am Unterrand unter dem aufsteigenden Unterkieferast wie bei *L. europaeus* gestaltet. Auch ist wie bei ihm der letzte hintere Backenzahn auf der Innenseite eingebuchtet. Sonst nähert sich der Unterkiefer aber stark der Form, wie wir sie bei *L. e. typicus* getroffen haben. Schon im Verhältnis der Höhe des aufsteigenden Astes zur Unterkieferlänge gleich 1 : 1,57 bezw. 1,53 drückt sich diese Zwischenstellung aus. Der untere Unterkieferrand und der obere des Diastema sind zwar noch gebogen, aber letzterer schwächer als bei *L. t. typicus*, so daß der Unterkiefer schlanker erscheint. Schließlich ist auch die Vorderseite der unteren Schneidezähne ein wenig konvex, so daß die seitlichen Kanten nicht vorspringen. Der erste untere Backenzahn ist bei No. 1055 wie bei *L. t. typicus*, bei No. 1056 wie bei *L. e. typicus* gebildet.

Was die übrigen sieben Schädel anbelangt, so schließen sie sich schon mehr an *L. e. typicus* an, in der Ausbildung der Frontalfortsätze, der Postorbitalfortsätze, des unteren Augenrandes, des Unterkieferkörpers und des nach innen nicht eingebuchten letzten unteren Backenzahns und in der Länge der Nasalia (Fig. 4). Die unteren Schneidezähne haben die breite Gestalt wie bei *L. e. typicus*, manchmal ist ihre Vorderseite konvex (4 Fälle), manchmal hat sie aber noch die vorspringenden Kanten wie *L. t. typicus*. Der erste obere Backenzahn dagegen ist wie bei *L. t. typicus* gebildet und ebenso der Kamm unter dem aufsteigenden Ast des Unterkiefers. Der erste Prämolar des Unterkiefers schließt sich mehr an die bei *L. t. typicus* festgestellte Form an. Das Verhältnis der Höhe des aufsteigenden Astes des Unterkiefers zu dessen Länge

1 : 1,55; 1,54; 1,54; 1,54; 1,51; 1,54; 1,51

liegt zwischen beiden Hasenarten und deutet somit ebenso wie die geschilderten Formenverhältnisse eine Zwischenstellung an. Ich glaube deshalb, daß dieser Hase zu *L. medius* gehört, zu welcher Subspezies kann ich jedoch ohne gleichzeitiges Fellmaterial nicht entscheiden.

Hier ist es vielleicht am Platze, noch einige Worte über die Fronto-Nasalnaht zu sagen. Diese ist, wie ich schon bei *L. e. typicus* betonte, und wie auch diese Schädel zeigen, sehr variabel. Die gewöhnlichste Form bei unseren Württemberger Hasen ist die in Fig. 1a abgebildete mit konvexen Nasen-Stirnbeinnähten, doch kommen auch

solche mit konkaven vor. Diese sind dann an der Form der Frontalfortsätze von den bei Sarepta vorkommenden *L. medius* Fig. 2a, nicht zu unterscheiden. Bei diesen Hasen sind sie jedoch ebensowenig, wie bei *L. e. typicus* so ausgebildet, wie wir es für *L. timidus* feststellen konnten. Der Schädel No. 1054 Fig. 4, der sich dieser Ausbildung am meisten nähert, zeigt sich doch darin immer noch erheblich unterschieden, selbst wenn bei *L. t. typicus* einmal ein kleiner unbedeutender vorderer Fortsatz an Stelle der Spitze auftritt. Bei dem Schädel No. 1050 bin ich mir überhaupt nicht recht klar, ob er nicht zu einer eigenen Art, oder einer Kreuzung von *L. medius* angehört. Denn abgesehen von der abweichenden Ausbildung der Frontalfortsätze, ist auch sein Unterkiefer etwas anders gestaltet als bei *L. medius*. In der Form des Unterkieferkörpers gleicht er dem *L. t. hyemalis*. Auch im Verhältnis der Höhe des aufsteigenden Astes des Unterkiefers zu dessen Länge schließt er sich eng den Schneehasen an. Eine eigene Entwicklungsrichtung zeigt er in dem auffallend steil aufgerichteten Unterrand des aufsteigenden Astes, der sonst von seiner vorderen Ecke an direkt im Bogen aufwärts gerichtet ist.

Zu *L. europaeus* habe ich nun auch noch die kleineren südeuropäischen Formen in Beziehung gebracht. Mir liegen davon zwei Schädel vor, No. 5527 und 5528. Sie gehören dem Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart und stammen aus Spanien. Sie dürften also dem *L. e. granatensis* angehören. Die geringe Größe geht schon aus den Zahlen unserer Tabelle hervor. Die Schädel gleichen in jeder Beziehung dem *L. e. typicus*, allerdings erinnert auch manches an *L. t. typicus*, dazu kommen, abgesehen von der geringen Größe, noch manche selbständige Züge. Die Postorbitalfortsätze sind wie bei *L. e. typicus* breit, verbinden sich aber bei No. 5527 (bei 5528 sind sie zerstört) mit Fortsätzen der Squamosa, was an Kaninchen erinnert. Die Nasalia sind im Verhältnis länger als bei *L. e. typicus*. Ihr hinterer Ausschnitt ist wie bei *L. e. typicus* geformt, aber klein, kurz und schmal (vergl. Fig. 5a). Er variiert etwas in der Form, indem bei No. 5528 die Ecke am inneren Hinterrand der Nasalia nicht abgerundet ist. Der untere Augenrand ist kaum verbreitert. Der Proc. postorb. inf. liegt sehr weit zurück, er beginnt fast am squamosalen Teil des Jochbogens. Der erste obere Backenzahn hat zwar auch eine Schmelzfalte auf der Innenseite wie *L. timidus*, diese ist aber stets mit Zement ausgefüllt, so daß die Innenwand glatt, nicht gefurcht ist. Auch ist die Form des Zahnes eine andere

(vergl. Fig. 5c). Die Schneidezähne des Unterkiefers sind breit wie bei unseren Feldhasen, mit hervortretenden Kanten an der Vorderseite. Am Unterkiefer ist das Verhältnis der Höhe des aufsteigenden Astes des Unterkiefers zu dessen Länge 1 : 1,58 wie bei *L. e. typicus.* Jedoch der Unterrand unter den Zähnen ist stark geschweift (Fig. 5b), so daß der Unterkiefer hierin an *L. timidus* erinnert.

Aus der Schweiz liegen mir vier Schädel der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin vor und zwar No. 2197, 41, 42, 24 ♀, letzterer noch mit der genauen Fundangabe „Gotthart". Diese Schädel lasse ich provisorisch zusammenstehen, weil ich ohne Bälge nicht weiß, welche zu *L. m. breviauritus* gehören. Der Schädel No. 2197 ist nämlich viel größer und zeigt auch etwas andere Zahlenverhältnisse, z. B. bezüglich der Länge der Nasalia. Dieser Schädel scheint mir die schon S. 392 geäußerte Vermutung zu bestätigen, daß wir in der Schweiz noch mehrere Arten zu unterscheiden haben. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß er zu *L. m. varronis* gehört. Der Größe nach paßt er gut dazu. Dieser Schädel schließt sich in der Ausbildung der vorderen Frontalfortsätze, der Postorbitalfortsätze und des unteren Augenrandes genau an *L. t. typicus* an. Der untere Augenrand erscheint allerdings auffällig kurz, viel kürzer als bei diesen. Der erste obere Backenzahn zeigt eine eigenartige Ausbildung. Indem die Schmelzfalten außerordentlich schwach von oben her kaum wahrnehmbar sind, ähnelt der Umriß dieses Zahnes vollständig dem der übrigen Backenzähne. Im Unterkiefer ist der letzte Backenzahn am Unterrande schwach eingebuchtet, der erste gleicht in seiner Ausbildung der bei *L. t. typicus* gewöhnlichen Form. Die unteren Schneidezähne stehen ihrer Breite nach in der Mitte zwischen Schneehase und Feldhase. An der Vorderfläche treten die Seitenkanten hervor. Der Unterkieferkörper (Fig. 9) gleicht dem von *L. t. hyemalis*, doch ist der Unterrand noch schwächer gebogen. Der Kamm unter dem aufsteigenden Ast dagegen ist wie bei *L. e. typicus* gestaltet. Ich möchte hier noch hervorheben, daß sämtliche Backenzähne auf der Innenseite und die unteren Schneidezähne auf der Außenseite auffallend stark dunkelbraun gefärbt sind.

Die drei übrigen Schädel dagegen sind untereinander so ähnlich, daß wir sie nur als zur selben Art gehörig ansehen können. Ich stelle sie wegen der geringen Größe vorläufig zu *L. m. breviauritus.* Der Proc. postorbitalis ist selbst beim Vergleich mit *L. t. typicus* noch auffallend lang und schlank. Die vorderen Frontalfortsätze sind kurz und schmal, aber zugespitzt wie beim Schnee-

hasen (Fig 7). Es macht sich jedoch wie bei *L. e. granatensis*, mit dem die Schädel überhaupt viel Ähnlichkeit haben, das Bestreben geltend, an der Nasalia einen Hinterrand zu bilden mit einer Ecke an der Innenseite (Fig. 7). Ganz besonders tritt dies hervor bei No. 24 (Fig. 6). Dadurch werden die Nasalia hinten sehr breit. Überhaupt ist das Gesicht bei diesem Schädel sehr breit. Schon die Stirn zwischen den Augen zeigt dies. Ganz besonders aber auch das vordere Ende der Nasalia, namentlich im Vergleich mit den schlanken nach vorn zugespitzten Nasenbeinen der beiden anderen Schädel. Ob dies Geschlechtsunterschiede sind? Der gleichfalls als ♀ bezeichnete Schädel *L. t. typicus* No. 1899 zeigt ebenfalls eine bedeutende Breite dieser Teile. Leider kann ich diese Frage nach meinem Material nicht entscheiden. Der untere Augenrand aller drei Schädel ist wie bei *L. t. typicus* entwickelt. Der Jochbogen ist auffallend schmal, sein Unterrand fast gerade. Der erste obere Backenzahn ist ähnlich entwickelt wie bei *L. t. typicus*, aber die Falte an der Innenseite viel schwächer, auch liegt die vordere Kante der Innenseite etwas nach außen, so daß der Zahn sich ein wenig, wenn auch unbedeutend, der bei *L. e. typicus* gewöhnlichen Form dieses Zahnes nähert. Im Unterkiefer ist der letzte Backenzahn immer eingebuchtet. Die unteren Schneidezähne haben die schlanke Gestalt wie bei *L. t. typicus*, aber scharfe, wenn auch nicht vortretende Ränder an der Vorderseite.

Der untere Rand des Unterkiefers ist schwach gebogen unter der Zahnreihe, der Oberrand des Diastema fast gerade, so daß die Form schon stark an *L. e. typicus* erinnert, wenn sie auch der von *L. t. typicus* näher steht. Das Verhältnis der Höhe des aufsteigenden Astes zur Unterkieferlänge

$$1:1{,}48;\ 1{,}48;\ 1{,}44$$

schließt sich bei allen Schweizerhasen genau an *L. t. typicus* an.

Schließlich liegt mir noch ein Schädel No. 483 des Stuttgarter Naturalienkabinetts vor. Dieser Schädel stammt aus einer Privatsammlung. Als Fundort ist Württemberg angegeben. Allerdings sind diese Fundortsangaben sehr unzuverlässig. Ich möchte diesen Schädel keinesfalls zu *L. e. typicus* stellen. Zwar sind die oberen Postorbitalfortsätze und der Augenrand wie bei diesen gebaut, aber der untere Augenrand ist sehr kurz und erinnert dadurch an den Schädel No. 2197 aus der Schweiz, mit dem er überhaupt manche Ähnlichkeit hat, auch im Längenverhältnis der Nasalia. Wie bei diesem sind die vorderen

Frontalfortsätze gestaltet. Der erste obere Backenzahn ist auffallend schmal mit einer Schneide innen. Von den unteren Backzähnen ist der erste wie bei *L. t. typicus*, der letzte wie bei *L. e. typicus* gestaltet. Der Unterkiefer selbst ist gebaut wie ich es bei Schädel No. 2197 geschildert habe, der Körper vielleicht noch schlanker, noch mehr dem *L. e. typicus* ähnlich. An diesen schließt sich auch das Verhältnis der Höhe des aufsteigenden Astes des Unterkiefers zu dessen Länge wie 1 : 1,58 an. Möglich ist es, daß es sich um ein Exemplar von *L. m. varronis* handelt, der ja, wie ich S. 391 gezeigt habe, noch in Oberschwaben gelegentlich vorkommt. Mit den dafür von Miller angegebenen Maßen stimmt er ganz gut überein (vergl. Tabelle S. 316/17). Selbst habe ich keinen Schädel davon untersuchen können. Vielleicht handelt es sich auch um einen Bastard zwischen beiden.

Nach dem Vorstehenden scheint es mir nun nicht unmöglich, die verschiedenen Hasenformen, die sich nach dem Balg unterscheiden lassen, einigermaßen auch nach Schädelmerkmalen zu trennen. Besonders halte ich den Unterkiefer für charakteristisch. In einzelnen schwierigen Fällen wird allerdings die Schädeldiagnose versagen. Für alle Fälle wird es richtig sein, nicht nur auf einen Punkt bei Untersuchungen von Hasenschädeln sein Augenmerk zu richten. Auf jeden Fall scheint mir nach meinem Material im Gegensatz zu dem, was ich bei Caniden festgestellt habe (l. c.), der Balg das weniger variable und charakteristischere Kennzeichen für die einzelnen Hasenformen zu liefern. Mein Material ist leider noch nicht vollständig genug, um irgendwelche weiteren Folgerungen daraus zu ziehen. Vor allen Dingen fehlt fast immer die Geschlechtsangabe. Eine fernere Schwierigkeit besteht darin, daß man so schwer das Alter der Hasen am Schädel taxieren kann. Und bei derartigen Untersuchungen ist es immer nötig, gleichalterige und gleichgeschlechtige Tiere miteinander zu vergleichen. Jedoch gewinne ich den Eindruck, als ob die europäischen Hasen eine Formenkette darstellen, in ähnlicher Weise, wie dies Plate kürzlich für die Cerionschnecken gezeigt hat. Auch hier werden wir von einer Stammform ausgehen müssen, aus der sich dann die verschiedenen Formen entwickelt haben.

Wenn ich nun noch wenige Worte über die diluvialen Hasen sage, so tue ich das mehr, um zu zeigen, daß selbst bei so unvollständigem Material etwas für die Kenntnis der diluvialen Tierwelt herausspringt, als um etwas Abschließendes zu bringen. Von diluvialen Hasenresten liegen mir nämlich nur drei Unterkiefer aus der Thaiinger

Höhle vor, die von O. FRAAS gesammelt sind und dem Kgl. Naturalienkabinett gehören. Zwei davon sind kleiner und zierlicher (Fig. 11a) und stimmen genau untereinander überein. Der dritte (Fig. 11a und 11b) ist bedeutend kräftiger. Dieser scheint, wie mir Herr Prof. E. FRAAS gütigst mitteilte, nach der Fossilitätsstufe zu urteilen, der ältere zu sein. Diesen letzteren bezeichne ich mit 1, die beiden anderen mit 2 und 3. Zum Vergleich auch mit rezentem Material lasse ich hier einige Zahlen folgen.

	Thaiingen			Sarepta		Schweiz		St. Gotthard
	1	2	3	1055	1056	41	2497	24
Backzahnreihe	—	—	18½	19	19	17	18	17
Backzähne ohne letzten Molar	17	15	15	15	15½	14	14	14
Diastema	22	—	23	21	23	18½	21½	19
Höhe des Unterkiefers unter Vorderrand des 2. Backzahnes	18	16	17	16	15	14	14½	14

Diese Zahlen bestätigen STUDER's und HESCHELER's Ansicht, daß die Thaiinger Hasen größer waren als die jetzigen Alpenhasen. Die schon von HESCHELER gefundene Übereinstimmung mit Hasen aus Mittelrußland (Kasan) kann ich bestätigen. Schon die obigen Zahlen zeigen sie wenigstens für die Unterkiefer 2 und 3. Diese Übereinstimmung ist in der ganzen Form so groß, daß sie sich fast vollständig mit jener decken, wenn man sie aufeinander legt (Fig. 11a).

Ganz anders dagegen ist der Unterkiefer 1 gebaut. Er ist, wie dies schon die Zahlen zeigen, bedeutend größer und stärker. Sein Unterrand (Fig. 10a) ist auffallend kräftig gebogen, stärker selbst als bei *L. t. typicus*. Auch in der Längsachse ist er mehr gebogen als bei mir bekannten Hasen. Ich kann ihn mit keinem der mir vorliegenden Schädel identifizieren. Untersuchungen an mehr Material müssen lehren, ob wir es mit einer besonderen Art oder nur einem auffallend kräftig entwickelten, alten Tiere zu tun haben.

Zum Schluß liegt mir die angenehme Pflicht ob, allen den Herren, die mich gütigst mit Rat und Material unterstützt haben, auch an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen. Es sind dies die Herren Prof. DÖDERLEIN, Prof. E. FRAAS, Oberstudienrat LAMPERT und Prof. PLATE.

Art	Lepus europaeus typicus								L. e. granatensis		Lepus medius sbp.? caspicus						
Sammlung	Kgl. Naturalienkabinett, Stuttgart								Nat.-Kabinett Stuttgart		Kgl. Landwirtsch. Hochschule, Berlin						
Fundort	Düren	Württemberg							Spanien		Sarepta						
Nummer oder sonstige Bezeichnung	1979	263 ♀	a. S.	a. S.	738	1840	560 a	560 b	5527	5528	1050	1051	1052	1053	1054	1057	1058
1. Schädel und Oberkiefer.																	
Größte Länge	101	102	106	100	98	99½	99	101	86	—	105½	101	106	102	102	101	98
Basilarlänge	78	80	82	76	74	77	77	78	—	67	82	77	83	77½	—	79	76
Länge der Nasalia i. d. Mitte	37½	38	41	38	35	39	36½	39	30	28	42½	36	38	42	37	35	35
Länge der Nasalia quer	46	47	50	47	42	45	45	44½	37	36	49	45	49	47	47	45	42
Breite der Nasalia i. d. Mitte[1]	18	20	21	16	16	17	18	17	15	15	21	20	20	19½	17	17	17
Breite der Nasalia hinten	20	24	25	22	21	21	22	21	18	20	22	22½	24	23	22	21	21
Schädelbreite über Vorderecke der Orbitae	33	34	36	34	37	35	37	37	31	30	38	36	38	38	37	35	36½
Schläfenenge	15	15	14	14	14½	13	14	12	13	13	15	15	13½	15	12	15	12½
Größte Breite über Jochbogen[2]	48	47½	51	47	47	45	45	45	41	39	—	—	48	46	47	46	47½
Größte Breite über Hirnschädel[3]	34	34	34	34	35	34	33	33	30	29	34	36	34	34	34	35	35
Länge der Basikranialachse	25	25	25	25	24	24	24	24½	—	20	25	26	27	25	—	24	25½
Länge der Basifazialachse	61½	64	66	61	59	60	60	60½	—	50	64	60	65	62	63	63	60
Gaumenlänge[4]	6	7	6	7	7	6	7½	6½	5½	4	6	5½	7	5½	5	7½	6
Gaumenbreite[5]	13	14	13	13	14	13½	14	13	13	12	14	13½	14	14	14	14	15
Länge der Backzahnreihe[6]	17½	18½	18	17½	18	17	17	18	16	15	18	17	17½	17½	17	17	17½
Diastema	31	33½	33	30½	29	32	31	30	26	26	33	28	32½	32	32½	31½	28½
2. Unterkiefer.																	
Länge	69	73	75	73	67	68	68	70	—	59	72	71	72½	71	71	71½	68
Höhe d. aufsteig. Astes[8]	42	43½	44	44½	42	42½	42	45	—	37½	46½	46	47	46	47	46	45
Länge der Backenzahnreihe[6]	19	19	20	18	18	19	19	18	17	16	18½	18	18½	18	18	18	19
Länge des Diastema[7]	21½	23½	25	23	22	21½	22	23	19	18½	23½	22	24	24	24	23	21½

Erklärung der Maße: 1. An der Stelle der Einschnürung. 2. Ueber Proc. postorb. inf. 3. Unmittelbar hinter den Wurzeln des Jochbogens. 4. An der schmalsten Stelle. 5. Am Hinterrand von m_2 von Alveole zu Alveole. 6. Unten an den Alveolen. 7. Von der äußeren vorderen Kante, bis zur hinteren äußeren Kante des ersten Schneidezahnes. 8. Von der Ecke des Lobus bis zur entferntesten Stelle des oberen Randes.

Art	L. timidus ? hyemalis		L. medius breviauritus			?	Lepus timidus typicus				?		L. medius varronis		L. e. parnassius	L. europaeus occidentalis	L. mediterraneus DE W. = L. europ. sardus HILZH.	L. europaeus corsicanus
Sammlung	K. Ldw. Hochschule Berlin		Kgl. Landwirtschaftl. Hochschule Berlin				Kgl. Landwirtschaftl. Hochschule Berlin				Nat.-Kabinett Stuttgart		Nat.-Kabinett Stuttgart					
Fundort	Sarepta		Gotthard	Schweiz			Ostfinnmarken				Schweden	Nordkap	Württ.	Diese Maße nach GERRIT MILLER		Diese Maße nach DE WINTON		
Nummer oder sonstige Bezeichnung.	1055	1056	24 ♀	41	42	2137	1896	1899 ♀ ?	1957	3332	1286 ♂		483					
1. Schädel und Oberkiefer.																		
Größte Länge	102	99	—	87	88	93	95	91	91	95	96	93	90	92	96	99,5	79,5	90
Basilarlänge	79	76	—	68	66	74	74	70	73	74	75	73	69	70	—	—	—	—
Länge der Nasalia i. d. Mitte	36	34	31	30	29	30	31	29	27	29½	29	30	32		37,6	36	27	31,5
Länge der Nasalia quer	46	43	38	35	35	39	40	39	34½	39½	39	39	39	39	44	18,5	34	39,5
Breite der Nasalia i. d. Mitte[1]	17	16	15	13	13	16	16	17	16	17	18	17	15	13	16,6	18,5	12	14
Breite der Nasalia hinten	24	21	20	17	18	21	20	20	20½	20	20	20	21	19	21	26	17.5	21,5
Schädelbreite über Vorderecke der Orbitae	37	35	34	31	31	33	34	34	34	35	35	35	35	—	—	—	—	—
Schläfenenge	13½	14	13	15	13½	15	17	16½	16	14	15	15	14½	—	—	14,7	12	15
Größte Breite über Jochbogen[2]	49	45	—	42	42	46	48	46	46	48½	47	47	44	46	44		—	—
Größte Breite über Hirnschädel[3]	34	32	32	32	32	33	33	35	34	33	34½	34	31	32	31	—	—	—
Länge der Basikranialachse	25	24	—	22	23	26	25	23	24	25	24	25	23	-		-	—	—
Länge der Basifazialachse	64½	60	53½	52	52	56	57	54	56	57½	58	56	55	—			—	—
Gaumenlänge[4]	6	6	6	7½	6	8	7	7½	6	6	6½	6½	6	6,6	—	—	—	—
Gaumenbreite[5]	15	14	12½	11	13	13½	13	13	13	14½	14	14½	14	—	—	—	—	—
Länge der Backenzahnreihe[6]	17½	17	—	16	15½	17	18	17	16½	17½	17½	18	16	17	15,4	20,5	15	17,2
Diastema	32	31	26½	26	26	29	27	26	27½	29	28	27½	27½	27	32,6	—	—	—
2. Unterkiefer.																		
Länge	72	69	65	59	—	63½	69	64½	66	72	70	68	62½	67	75	79,5	57,3	65
Höhe d. aufsteig. Astes[8]	46	45	44	40	—	44	47	44	45½	49	46	46	39½	—	—	46,5	31	36,5
Länge der Backzahnreihe[6]	18	18	17	16½	—	17	19	18	18	19	19	18½	18	18	18,4	—	—	—
Länge des Diastema[7]	23½	21	21½	19½	—	21	20	18	19	22	21	21	20½	20	—	—	—	—

Erklärung der Maße: 1. An der Stelle der Einschnürung. 2. Ueber Proc. postorb. inf. 3. Unmittelbar hinter den Wurzeln des Jochbogens. 4. An der schmalsten Stelle. 5. Am Hinterrand von m_2 von Alveole zu Alveole. 6. Unten an den Alveolen. 7. Von der äußeren vorderen Kante bis zur hinteren äußeren Kante des ersten Schneidezahnes. 8. Von der Ecke des Lobus bis zur entferntesten Stelle des oberen Randes.

Literaturverzeichnis.

(Die mit * versehenen Arbeiten waren mir nicht zugänglich. Hinter dem Titel der Arbeiten in Klammern stehen immer die darin neu beschriebenen Arten, dies bedeutet das n. hinter dem Namen; n. n. bedeutet nomina nuda.)

1. Barret-Hamilton, The variable hare. In: Proc. Zool. Soc. London 1900 (*L. t. lutescens* n.).

*2. Bell, Hist. of British Quadrupeds 1837 (*L. hibernicus* n. n.).

3. Blasius, Verhandlungen deutsch. Naturforscher u. Ärzte zu Braunschweig 1842 (*L. aquilonius* n.).

4. Blasius, Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands. Braunschweig 1857.

*5. Bechstein, Gemeinnützige Naturgeschichte Deutschlands 1801.

*6. Brisson, Le règne animal etc. Paris 1756.

7. de Winton, On the Hares of western Europa and north Afrika. In: Ann. and. mag. of nat. hist. Vol. I. 7. Series. London 1898 (*L. e. occidentalis* n., *L. lilfordi* n. = *L. e. granatensis* Rosenhauer, *L. mediterraneus* = *L. europaeus* sbp.? *sardus* Hilzh. [nec *L. mediterraneus* Wagner], *L. corsicanus* n.).

8. Gervais, Zool. et Paläontol. franc. 1851 (*L. meridionalis* Gené, *campicola* Schimp., *alpinus* Schimp., alles n. n.).

9. Hilzheimer, Die europäischen Hasen. In: Zool. Anz. Bd. 30 No. 13 (*L. m. scoticus* n., *L. m. breviauritus* n., *L. e. pyrenaicus* n., *L. e. meridiei* n., *L. e. karpathorum* n.).

10. Hescheler, Die Tierreste im Keßlerloch bei Thaiingen. In: Heierli, Das Keßlerloch bei Thaiingen (sehr gute Literaturangabe!).

11. Kayserling und Blasius, Die Wirbeltiere Europas 1840 (*L. timidus* = *L. europaeus*!).

*12. Leach, Syst. Cat. of the specimens of the indig. Mammals etc. 1816 (*L. albus* = *L. m. scoticus*).

13. Linné, Systema naturae. Ed. X (*L. timidus* n.).

14. Lönnberg, On hybrid hares betwen *L. timidus* L. und *L. europaeus* Pallas from Souther Swed. In: Proc. Zool. Soc. London 1905. Vol. I.

15. Loewis, O. v., Die wildlebenden Haartiere Livlands. Zoolog. Garten. Bd. 21 S. 303 ff.

16. Nehring, Die geogr. Verbreitung der Säugetiere in dem Tschernosem-Gebiet des rechten Wolgaufers. In: Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. Bd. XXVI. No. 4. Jahrg. 1899 (*L. timidus* [= *europaeus*] *typicus* (*caspicus* Ehrenberg), *hyemalis* Eversm. n. (*hybridus* Pall. n. n.), *campestris* Bogdanow n., *niger* Bogdanow n. n.).

17. NEHRING, Tundren und Steppen.
18. MILLER, The alpine varying hare. In: Proc. biol. Soc. Washington 1901 (*L. varronis* n.).
19. MILLER, A new hare from Greece. In: Proc. biol. Soc. Washington 1903 (*L. parnassius* n.).
20. MIDDENDORF, Über die als Bastarde angesprochenen Mittelformen zwischen *L. europaeus* PALLAS und *L. variabilis* PALLAS. In: Bulletin de la classe physico-mathématique de l'Acad. imp. des sciences. St. Petersburg 1851. T. IX. No. 206—208.
*21. NILSSON, Skandinavisk Fauna 1820 (*L. borealis* = *L. t. typicus* f. B.-H., *L. medius* n.).
*22. NILSSON, Illum. fig. till Skandinaviens fauna 1829—32 (*L. borealis sylvaticus* = *L. t. typicus* f. B.-H., *L. borealis collinus* n.).
*23. NILSSON, Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Forhandlingar 1844 (*L. canescens* = *L. t. typicus* f. B.-H. Möglicherweise eine selbständige Form).
24. PALLAS, Novae spec. quadrup. e glirium od. 1778 (*L. europaeus* n., *L. variabilis* = *L. t. typicus*).
25. PALLAS, Zoographia Rosso-Asiatica. 1811 (*L. timidus* = *L. europaeus* PALLAS !).
26. PENNANT, British Zoology. Vol. I. 1776 (*L. albus* n.).
27. (ROSENHAUER), Regensburger Korrespondenzblatt. 1850 (*L. granatensis* n. n.).
28. ROSENHAUER, Die Tiere Andalusiens. 1856 (*L. granatensis* n.).
*29. SATUNIN, Mamm. Caucas. 1903.
30. SCHÄFF, Jagdtierkunde. 1907.
31. THOMAS, Annals and magazin of nat. history. 1903. XI. p. 126 (*L. creticus* n.).
32. TROUESSART, Catalogus mammalium. 1898—1899, 1904—1905.
33. WAGNER, Münchener Anzeiger 1841 (*L. mediterraneus* n.).
34. WAGNER, Supplementband 4 zu SCHREBER's Säugetiere. Erlangen 1844.

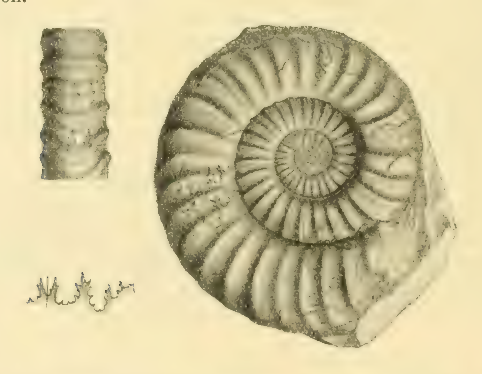
(Bei Durchsicht der zweiten Korrektur kam mir die soeben erschienene Arbeit: Tabellarische Naturgeschichte der Säugetiere der Ostseeprovinzen von PAUL WASMUTH, Reval 1908, zu Gesicht. Was darin über das vorliegende Thema steht, konnte nicht mehr berücksichtigt werden. Ich glaube jedoch nicht, daß die Resultate wesentlich dadurch beeinflußt werden.)

Psiloceras Baltzeri n. sp. aus den Angulaten-Kalken von Vaihingen a. F. bei Stuttgart.

Von **Leopold Epstein**, Frankfurt a. M.

Mit 1 Textfigur.

Im Sommer 1907 glückte es mir, gelegentlich eines Neubaues in Vaihingen a. F. aus den Angulaten-Kalken eine *Psiloceras*-Form, welche wesentlich von den bisher in Schwaben bekannten abweicht, zu erhalten.



Die verwandten Formen, welche am meisten mit der neuen Art in Betracht kommen dürften, sind *Psiloceras plicatulum* Qu. und *Psiloceras Johnstoni* Sow. (= *Ammonites psilonotus plicatus* Qu.). Der erstere Ammonit zeichnet sich jedoch durch größere Evolution, weniger zahlreiche Rippen auf den äußeren Umgängen und die weit schwächeren Wülste der auf der Externseite zusammenstoßenden Rippen aus. Bei dem typischen *Psiloceras Johnstoni* verschwinden die Rippen, ehe sie die Externseite erreichen, gänzlich; außerdem zeichnet sich dieser Ammonit durch weit schwächere Rippen der

inneren Windungen aus, wodurch ein wesentlich verschiedener Gesamteindruck hervorgerufen wird. Unsere Form weicht von beiden Arten wesentlich ab.

Die Sutur des mir vorliegenden Exemplars zeigt bei ziemlicher Zerschlitzung der Loben mäßig ausgezackte breite Sättel; der erste Außenlobus reicht ein gutes Stück über den Externlobus herab, der zweite Außenlobus ist etwa so tief wie der Externlobus. Der zweite Außenlobus bildet mit noch 2—3 Auxiliärloben einen stark gegen die Naht geneigten Suspensivlobus. Der erste Außensattel ist etwas höher als der Externsattel.

Die innersten Windungen sind leider nicht erhalten, doch mag das weitgenabelte Gehäuse etwa 5—6, allmählich in die zugerundete Externseite übergehende Umgänge besitzen. Der letzte Umgang weist 30 Rippen auf, mitgerechnet 2 Rippen, welche durch Krankheitserscheinung fehlen.

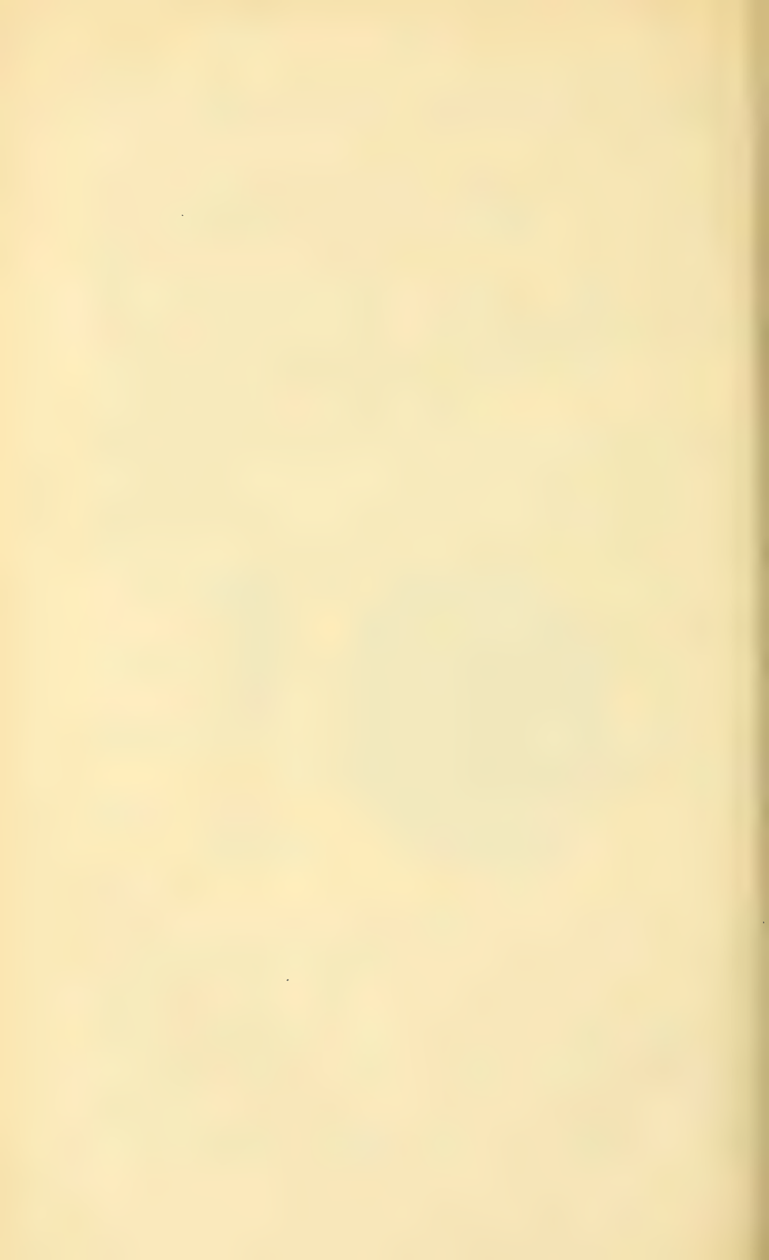
Auf der Externseite stoßen die von der Innenseite bogig verlaufenden Flankenrippen beider Seiten in charakteristischen, nach vorn gewandten Winkelbögen zusammen, welch letztere durch einen deutlich hervortretenden sattelförmigen Wulst bezeichnet sind.

Durchmesser 52 mm. Nabelweite 25 mm. Mündungshöhe des letzten Umgangs 15 mm.

Vorkommen im Stuttgarter Pflasterstein, also der Zone von *Schlotheimia angulata* angehörig.

Die Art nenne ich nach meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Baltzer in Bern, welchem ich die erste Einführung in die Paläontologie zu verdanken habe, *Psiloceras Baltzeri.*

Frankfurt a. M., 4. April 1908.



Erklärung der Abbildungen auf Taf. I.

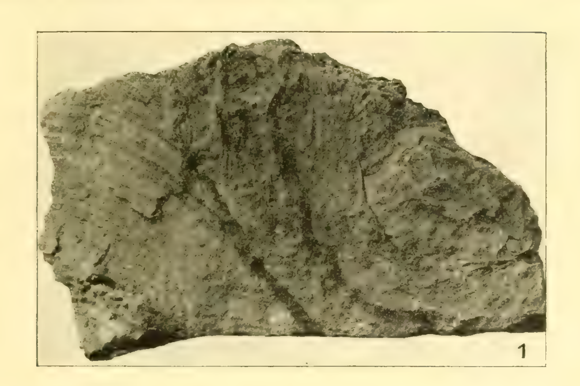
Abb. 1. Verhärteter Spaltenlehm mit streifigen Ausscheidungen von Brauneisenstein. In einer Spalte des W. J. δ am Katzenfels bei Egesheim. (etwa $^1/_8$ nat. Größe).

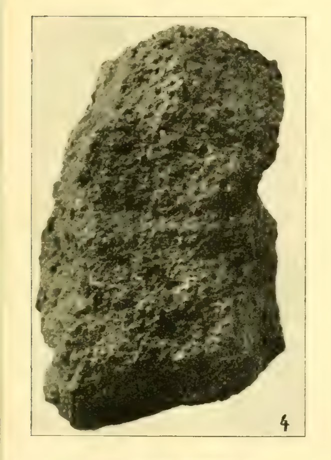
„ 2. Lößkindl aus einer Spalte an der Sahnendinger Steige (etwa $^4/_5$ nat. Größe).

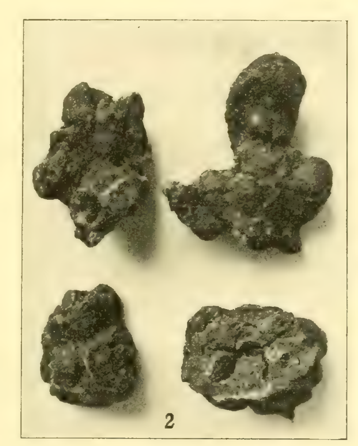
„ 3. Bildung kugeliger Konkretionen innerhalb eines Spaltenlehms am Bühl bei Ochsenwang (etwa $^3/_5$ nat. Größe).

„ 4. Primäres Bohnerz (etwa $^3/_5$ nat. Größe). Spalte zwischen W. J. ε und ζ bei Rechtenstein.

„ 5. Sekundäres Bohnerzgeröll von Willmandingen, angeschliffen (etwa $^4/_5$ nat. Größe).

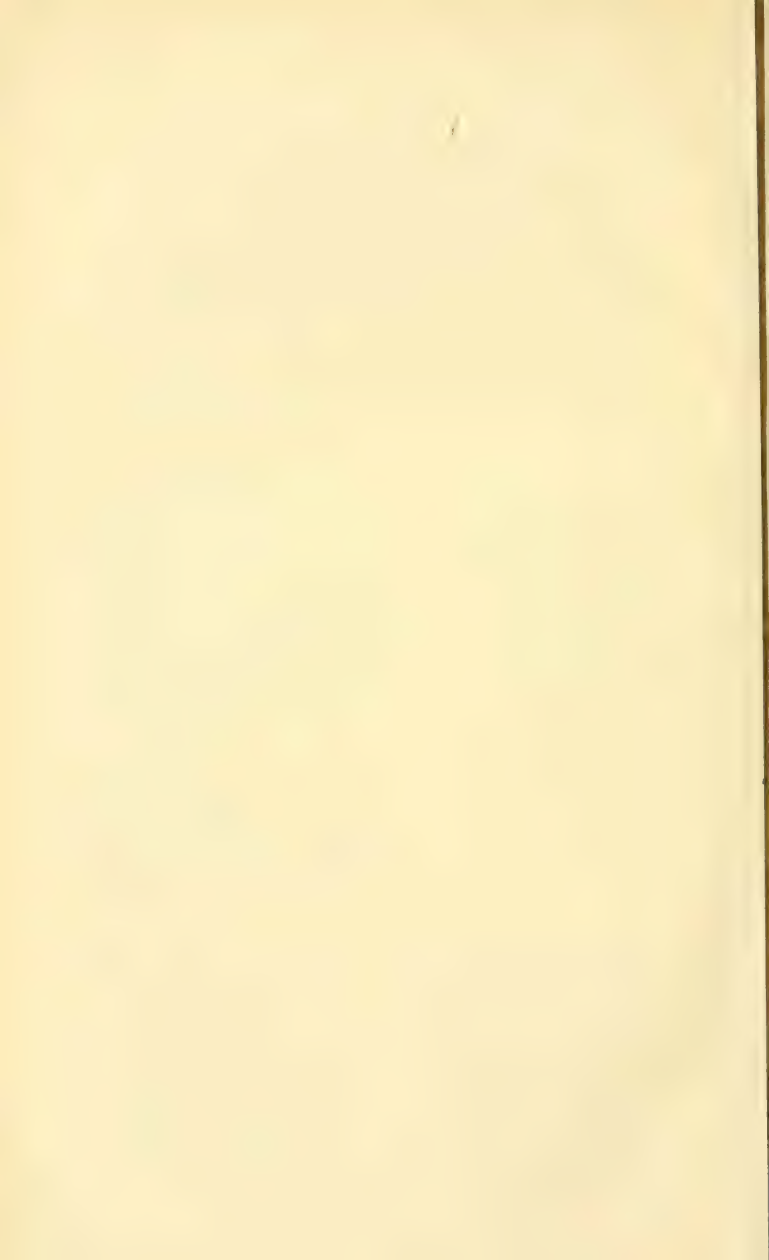

1


4


2

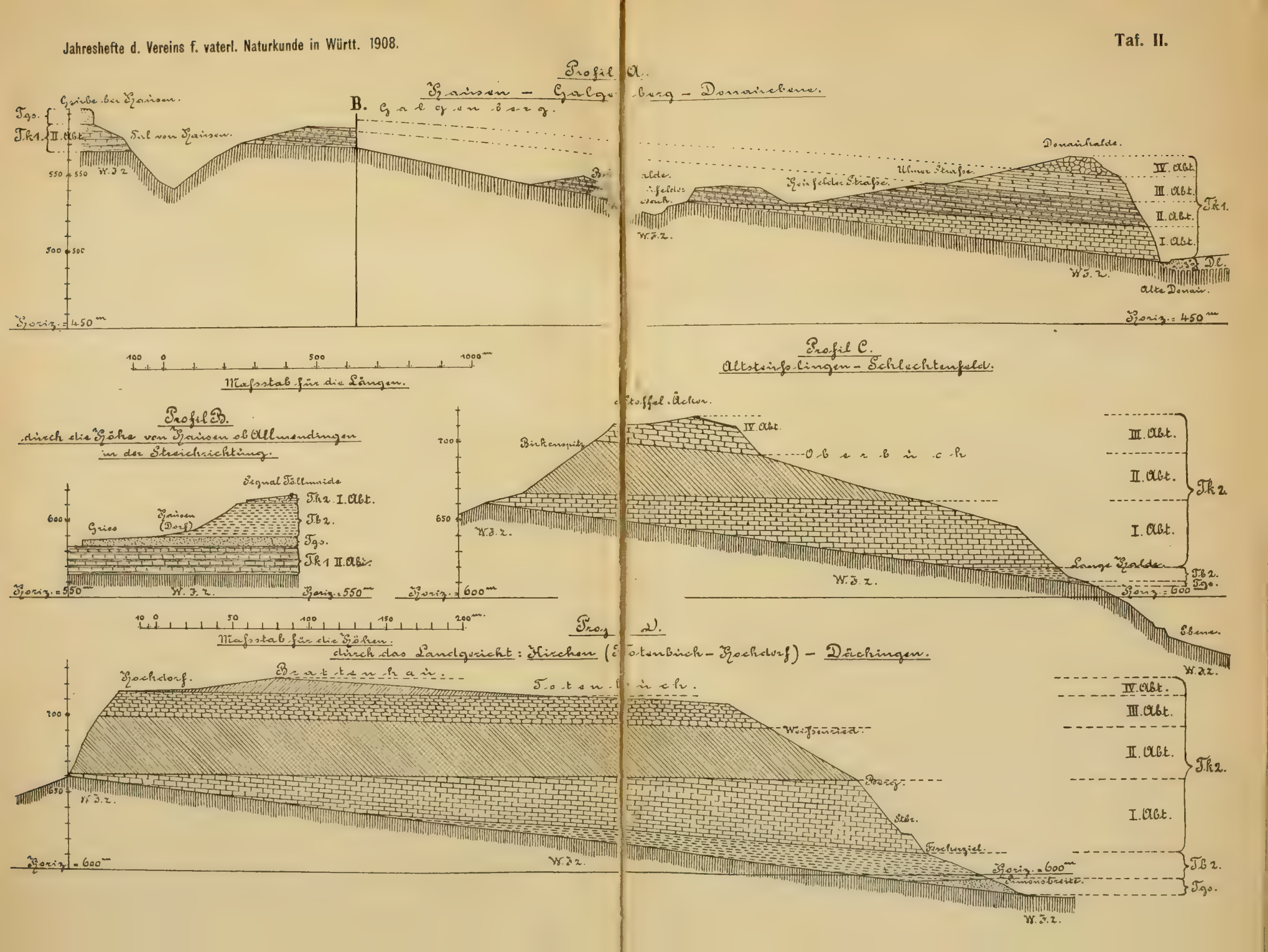

3


5








Profil A.
Hausen – Galgenberg – Donauebene.
B. Galgenberg.
Grube bei Hausen.
Tal von Hausen.
Tgs.
Tk1.
II. Abt.
W. J. 2
550
500
Horiz. = 450 m
Donauhalde.
Ulmer Straße.
IV. Abt.
III. Abt.
II. Abt.
I. Abt.
Tk1.
Dl.
Alte Donau.
Horiz. = 450 m
100
0
500
1000 m
Maßstab für die Längen.
Profil B.
durch die Höhe von Hausen ob Allmendingen in der Streichrichtung.
Signal Tollwaide
Gries
Hausen (Dorf)
Tk2. I. Abt.
Tb2.
Tgs.
Tk1 II. Abt.
600
Horiz. = 550 m
W. J. 2.
Horiz. = 550 m
10
0
50
100
150
200 m
Maßstab für die Höhen.
Profil C.
Altsteußlingen – Schlechtenfeld.
Birkenspitz
IV. Abt.
Oberbuch
700
650
W. J. 2.
Horiz. = 600 m
III. Abt.
II. Abt.
I. Abt.
Tk2.
Lange Halde
Tb2.
Tgs.
Horiz. = 600
Ebene.
W. J. 2.
Profil D.
durch das Landgericht: Kirchen (Totenbuch – Hochdorf) – Dächingen.
Hochdorf.
Totenbuch.
700
650
W. J. 2.
Horiz. = 600 m
Berg.
IV. Abt.
III. Abt.
II. Abt.
I. Abt.
Tk2.
Tb2.
Tgs.
Horiz. = 600 m
W. J. 2.





Erklärung der Tafel III.

Vergrößerung 14 × 1 linear.

Fig. 1. 2. *Vallonia pulchella*, Neckartailfingen.
„ 3. Dieselbe, gedreht, um den Verlauf der Mundränder zu zeigen.
„ 4. 5. *V. pulchella* var. *petricola*, aus dem Mulm der Felsen bei Weltenburg a. Donau (Bayern).
„ 6. *V. pulchella* ohne Lippe.
„ 7. *V. suevica* mit halbfertiger Lippe.
„ 8. *V. pulchella* var. *enniensis* von Marienspring bei Landsberg a. W. (gesammelt von Lehrer Fleischfresser).
„ 9. Dieselbe von Dinkelscherben bei Augsburg (Collectio Clessiniana).
„ 10. *V. tenuilabris* var. *saxoniana* aus dem Diluvium von Nietleben bei Halle a. S. (gesammelt und determiniert von Privatdozent Dr. E. Wüst in Halle).
„ 11. 12. *V. suevica*, Neckartailfingen, lebend.
„ 13. *V. tenuilabris* var. *saxoniana*, s. No. 10.
„ 14. 15. *V. costata*, Neckartailfingen.
„ 16. 17. *V. excentrica*, Kocherstetten, angespült.
„ 18. *V. tenuilabris* var. *saxoniana*, s. No. 10.
„ 19. *V. pulchella*, Neckartailfingen.
„ 20. *V. excentrica*, Kocherstetten, angespült.
„ 21. *V. adela* West., Fridingen a. Donau, angespült.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21







Erklärung der Tafel IV.

Vergrößerung 14 × 1.

Fig. 1. 2. *Vallonia adela*, Eybach, angespült.
„ 3. Dieselbe, Fridingen a. Donau, angespült.
„ 4. 5. *V. tenuilabris* var. *alamannica (saxoniana)*, Fridingen a. Donau, angespült.
„ 6. 7. *V. suevica*, Neckartailfingen, angespült.
„ 8. 9. *V. tenuilabris* var. *alamannica (saxoniana)*, Horb a. Neckar, angespült.
„ 10. *V. suevica*, Neckartailfingen, angespült.
„ 11. *V. jurassica*, Wiese im Seeburger Tal bei Urach.
„ 12. Dieselbe, angespült von der Donau bei Zwiefaltendorf.
„ 13. Dieselbe, s. No. 11.
„ 14. Übergang von *V. costata typ.* zu var. *helvetica*, Rusenschloß bei Blaubeuren.
„ 15. *V. costata* var. *helvetica*, Rusenschloß.
„ 16. *V. jurassica*, Urach, s. No. 11 und 13.
„ 17. Dieselbe, Zwiefaltendorf, angespült.
„ 18. *V. costata* var. *helvetica*, Rusenschloß bei Blaubeuren.
„ 19. *V. costata*, Neckartailfingen.
„ 20. *V. tenuilabris* var. *alamannica (saxoniana)*, Fridingen a. Donau, angespült.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

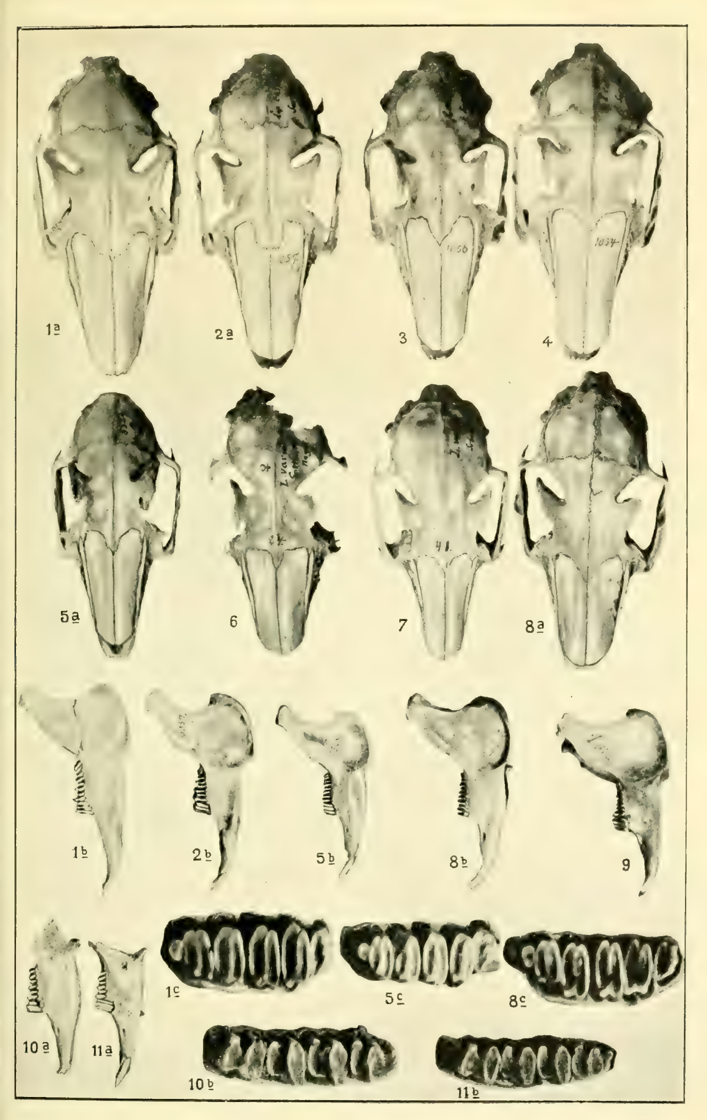




Erklärung der Taf. V.

Die Figuren 1c, 5c, 8c, 10b, 11b habe ich ungefähr in 1½facher natürlicher Größe photographiert, die andern um ca. ½ verkleinert.

Fig. 1a, b, c *Lepus europaeus typicus* L.
„ 2a, b „ *medius* subsp.? aus Sarepta (*aquilonius* BLASIUS?).
„ 3 „ *timidus* „ „ „ (*hyemalis* EVERSM.?).
„ 4 „ *medius* „ „ „ (*caspicus* EHRENBERG?).
„ 5a, b, c „ *europaeus granatensis* ROSENHAUER.
„ 6, 7, 9 „ *europaeus breviauritus* HILZH. (Fig. 9 fraglich, ob zu subsp. *breviauritus*).
„ 8a, b, c „ *timidus typicus* L.
„ 10a, b „ sp. fossil aus Thaiingen.
„ 11a, b „ *medius* subsp. fossil aus Thaiingen.



Hilzheimer phot.





Inhaltsübersicht.

Beilagen.

114

1. Beilage
zu den
JAHRESHEFTEN DES VEREINS FÜR VATERLÄNDISCHE NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG,
64. Jahrgang 1908.

Verzeichnis
der
mineralogischen, geologischen, urgeschichtlichen und hydrologischen

Literatur
von
Württemberg, Hohenzollern
und
den angrenzenden Gebieten.

V.

Nachträge und Zusätze zur Literatur von 1901 bis 1905, sowie Register und Titel zu dem Verzeichnis der Literatur von 1901 bis 1905.

Von
Dr. E. Schütze,
Assistent am Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart.

Stuttgart.
1908.



Nachträge.

1901 (S. 7—34, 39—45).

DÖDERLEIN, L., Über die Erwerbung des Flugvermögens bei Wirbeltieren. Zool. Jahrb., Abt. Syst., Geogr., Biol. 14. Bd. S. 49—61, 1901. — Ref. Zoolog. Centralbl. X. Jahrg. S. 821—822; 1903 (F. v. WAGNER).

Jurassische Flugsaurier.

DÖLTER, C., Über die Bestimmung der Schmelzpunkte bei Mineralien und Gesteinen. TSCHERMAK's min. u. petrogr. Mitt. 1901, 20. Bd., S. 210—232 Ref. X. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, II, S. 4—7 (R. BRAUNS). — Geol. Centralbl. II. Bd., S. 609—610 (No. 1907); 1902 (E. KAISER).

DÖLTER, C., Die Schmelzbarkeit der Mineralien und ihre Löslichkeit in Magmen. Ebenda XX. Bd. S. 307—330; 1901. — Ref. Zeitschr. f. Krist. 37. Bd., S. 507—510; 1903 (W. SALOMON). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I, S. 7—8 (R. BRAUNS). — Geol. Centralbl. II. Bd. S. 610—611 (No. 1908); 1902 (E. KAISER).

Augit von Sasbach (Limburgit). Grossular von Auerbach. Natrolith vom Hohentwiel.

Schmelzofen bei Eglingen, OA. Münsingen. Blätter d. Schwäb. Albver. XIII. Jahrg. Sp. 507; Tübingen 1901.

FABER, E., Die Herstellung einer Großwasserstraße im Mainthal zwischen Aschaffenburg und Bamberg im Anschluß an einen neuen Donau-Main-Kanal. München, KASTNER & LOSSEN 1901. — Ref. Zeitschr. f. Gewässerkunde. 4. Bd. S. 188—189; 1902 (GRAVELIUS).

GRADMANN, ROB., Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung. HETTNER's geogr. Zeitschr. 7. Jahrg. 1901, S. 361—377 u. 435—447. — Ref. Geol. Centralbl. III, S. 646 (No. 2261); 1903 (EGON FR. KIRSCHSTEIN).

HEGELE, Burghöhle auf dem Wenzelstein. Blätt. Schwäb. Albver. XIII. Jahrg. 1901, S. 223. — Ref. Ber. z. D. Landesk. II. Bd. S. 82; 1904 (E. SCHÜTZE).

Heierli, Urgeschichte der Schweiz. Zürich, Albert Müller, 1901. 8⁰. 453 S. 4 Vollbilder u. 423 Textfig. — Ref. Fundberichte aus Schwaben. X. Jahrg. S. 59; 1903 (Hedinger). — Ref. Zeitschr. f. Ethnologie. 33. Jahrg. (1901), S. 55—56; Berlin 1901 (Lissauer).

Herzog, H., Das Goldwaschen im Rhein im 15. Jahrhundert. Mitt. d. Aargauischen Naturf.-Ges. IX. Jahrg. S. 77, 1901.

Hildebrandt, M., Untersuchungen über die Eiszeiten der Erde, ihre Dauer und ihre Ursachen. 128 S. Berlin (L. A. Kuntze) 1901. — Ref. Naturw. Rundschau. XVIII. Jahrg. S. 102; 1903 (A. Klautzsch).

Hirschi, H., Beiträge zur Kenntnis der gesteinsbildenden Biotite und ihrer Beziehung zum Gestein. Inaug.-Diss. Zürich 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, II, S. 360—361 (G. Linck). Biotitgranit vom Tiefenstein.

[Südl. Schwarzwald.]

Höfer, H., Die Wärmeverhältnisse im Kohle führenden Gebirge. Österreichische Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen. Leoben 1901 (39 S).

Verf. kommt auch auf die ungewöhnlich schnelle Wärmezunahme der Temperatur im Bohrloche zu Neuffen zu sprechen und gibt dafür eine Erklärung, die später von Branco (s. Literaturverz. S. 119) widerlegt wird.

Honsell, H., Thermalquellen und Grundwasser. Berg- u. Hüttenm. Zeitung. 1901. No. 35, S. 419—421. Leipzig 1901.

Jahrbuch des hydrotechnischen Bureaus für das Jahr 1900. Jahrg. 2. München 1901.

Koch, R., Bericht über die Schweremessungen in Württemberg. 1899—1900. Verhandlungen d. Konferenz der internat. Erdmessung. Berlin 13. (1900). I, S. 258—259; 1901.

Leche, W., Über den miocänen Insektivoren *Galerix exilis*. Zool. Anzeiger 25, S. 8—9; 1901. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 307 (No. 935); 1905 (K.).

[Von Steinheim.]

Messerschmitt, J. B., Die Verteilung der Schwerkraft auf der Erde. Hettner's geogr. Zeitschr. 7. Jahrg. 1901. S. 305—322. Ref. Geol. Centralbl. III. S. 645—646 (No. 2259); 1903 (Egon Fr. Kirschstein).

Mühlberg, F., Über die scheinbaren Bewegungen der Kiesbänke in den Flußbetten. Die Grundwasserverhältnisse in einem diluvialen, mit späteren Kiesablagerungen erfülltem Rheinbett ober-

halb Rheinfelden. Mitt. d. aargau. naturf. Ges. IX. Heft. Aarau 1901, Präsidialber. p. VIII—IX. — Ref. Geol. Centralbl. III. S. 585 (No. 2060); 1903 (S. Wehrli).

Mühlberg, F., Die neuesten Bohrungen nach Steinsalz bei Badisch-Rheinfelden. Über die neuesten Untersuchungen und Streitschriften, betr. die Salzablagerstätten im südwestlichen Deutschland, mit Beziehung auf aargauische Verhältnisse. Das Bittersalz von Birmensdorf. Mitt. d. aargau. naturf. Ges. IX. Heft. Aarau 1901, Präsidialber. p. IX, XIII—XXV, XXXVII. — Ref. Geol. Centralbl. III, S. 575 (No. 2009); 1903 (L. Wehrli).

Mühlberg, M., Die geologische Vorgeschichte unseres Landes vor der Entstehung unserer Alpen und des Jura. Mitt. d. aargau. naturf. Ges. IX. Heft. Aarau 1901, Präsidialber. p. XVII—XX. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 593 (No. 2088); 1903 (L. Wehrli).

Mühlberg, F., Das Studium der Kohlenfrage in der Schweiz. Mitt. d. aargau. naturf. Ges. IX. Heft. Aarau 1901, Präsidialber. p. XLVI—XLVIII. — Ref. Geol. Centralbl. III, S. 573 (No. 1998); 1903 (L. Wehrli).

Mühlberg, F., Bericht über das Naturhistorische Museum. Mitt. d. aargau. naturf. Ges. IX. Heft. S. LIX—LXVIII; 1901.

Mühlberg, F., Bericht über die Erstellung einer Quellenkarte des Kantons Aargau mit 5 Beilagen, und eine Quellenkarte der Umgebung von Brugg. Mitt. d. aargau. naturf. Ges. IX. Heft. S. 1—76; 1901.

Neumann-Wender, Die Kohlensäureindustrie. Berlin, M. Brandt & Ko. 1901. 8°. 171 S. — Ref. Geol. Centralbl. IX. Bd. S. 103 (No. 242); (geb. 2,80) 1907 (R. Delkeskamp).

Neuweiler, E., Beiträge zur Kenntnis schweizerischer Torfmoore Inaug.-Diss. Zürich 1901. 61 S. mit 2 T.

Niederschlagsbeobachtungen im Königreich Bayern. 1900. Jahrbuch des hydrotech. Bureaus. 2. (1900), A., S. 1—138. München 1901.

Orff, C. von, Bayer. Bericht über die 1898—1900 ausgeführten Erdmessungsarbeiten [Schwerebestimmungen]. Verhandlungen der Konferenz der internationalen Erdmessung. 13. (1900), I. S. 252—254. Berlin 1901.

Palacky, J., Die Verbreitung der Meeressäugetiere. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst, 15. 1901. S. 249—266. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 238 (No. 692). 1905 (K.).

Penck, A., Über das Klima der Eiszeit. Verh. Ges. D. Naturf. 72. Vers. 1900, II, 1. S. 43. Leipzig 1901.

Rorich, A., Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der Cerviden, sowie deren Geweihentwicklung und Geweihbildung. Ber. d. Senckenberg. Ges. 1901. S. 55—78. 21 Fig. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, II, S. 423—425 (M. Schlosser).

Cervus furcatus von Steinheim.

Specht, A., Das Main-Hochwasser im Dezember 1900. Jahrb. des hydrotechn. Bureaus. 2. (1900), Anhang 1, S. 1—6. 1 Taf. München 1901.

Tein, Max v., Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluß im Maingebiet. 37 S. Dissertation. München 1901. — Ref. Petermann's Mitt. 50. Bd. S. 33 (Lit.); 1904 (Ule).

Walkhoff, O., Der Unterkiefer der Anthropomorphen und des Menschen. Biol. Centralbl. 21. 1901, S. 582—585. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 238 (No. 687); 1905 (K.).

Wasserstands-Beobachtungen an den Hauptpegeln der Donau und des Rheins, sowie ihrer größeren Nebenflüsse im Königreich Bayern. 1900. I. Donau-Gebiet. II. Rhein-Gebiet. München. Jahrb. d. hydrotechn. Bureaus. 2. (1900); 1901. B. (119 + 69 mit 1 Taf.).

Wasserverhältnisse der Schweiz. Rheingebiet von den Quellen bis zur Taminamündung. 3. Teil. Die Längenprofile der fließenden Gewässer unter spezieller Berücksichtigung der ausgenützten und der für neue Wasserkraftanlagen noch verfügbaren Strecken, nebst typischen Querprofilen und den Höhenversickerungen. A. Vorderrhein und seine bedeutenderen Zuflüsse, bearbeitet u. herausg. v. d. hydrometrischen Abteilung des Eidgenössischen Oberbauinspektorats. Bern 1901. — Ref. Zeitschr. f. Gewässerk. 4. Bd., S. 189—190; 1902 (Gravelius).

1902 (S. 45—67, 69—80).

Abel, O., Les Dauphins longirostres du Boldérieu (Miocène supérieur) des environs d'Anvers. Mémoires du Musée royale d'hist. nat. de Belgique t. I, année 1901 u. t. II, année 1902.

[p. 121 (Anmerkung) werden die Ohrknochen fossiler Cetodonten aus der Molasse von Baltringen besprochen.]

Bomer, A., u. O. Lemcke, Ortssteinbildung. D. landw. Presse. Berlin. 29. S. 761—762; 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 262 (No. 769); 1905 (K.).

Bornträger, H., Torfstudium. Südd. Chem.-Ztg. No. 31. Mannheim, 1902. — Ref. Geol. Zentralbl. VI. Bd. S. 318 (No. 979); 1905 (K.).

Chelius, C., Die Abhängigkeit der Oberflächenformen von Dislokationen. Verhdlg. d. Ges. D. Naturf. u. Ärzte 74. Vers. zu Karlsbad 1902. II. Teil. 1. Hälfte. S. 131—132; Leipzig 1903.
[Es werden hauptsächlich die Verhältnisse im Odenwald besprochen.]

Crugnola, G., Zur Dynamik des Flußbetts. Zeitschr. f. Gewässerk. 4. Bd. S. 268—304. 1902 u. ebenda 5. Bd. S. 241—251; 1903.
[S. 282 ff. Kies- und Sandbänke im Flußbett des Oberrheins.]

Depéret, Ch. et H. Douxami, Les Vertébrés oligocènes de Pyrimont et Challonges (Savoies). Abhandlungen der Schweiz. paläontol. Ges. **29**: 1902; 90 S. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. S. 443—446 (M. Schlosser).
[Vergleich mit süddeutsch. u. schweizer. Lokalitäten.]

Frey-Gessner, E., *Bombus grandaevus* Heer. Mitt. d. Schweiz. Entom. Ges. Bd. X, Heft 9, p. 419, Schaffhausen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd., S. 377, 1904 (F. Meunier).

Futterer, Die Erdbebenforschung in Baden. Beiträge zur Geophysik, Ergänzungs-Bd. I. S. 153 -163; Leipzig 1902. — Ref. Geol. Zentralbl. VI. Bd. S. 459 (No. 1380); 1905 (A. Sieberg).

Gravelius, H., Limnologische Übersichten I. (Alpen und Alpenvorland) Zeitschr. f. Gewässerkde. IV. Bd., S. 108—114; 1902.

Gravelius, H., Einrichtung des Hochwassernachrichtendienstes im Bayrischen Donaugebiet. Zeitschr. f. Gewässerkde. 4. Bd. S. 257—268; 1902.

Grünenwald, L., Beiträge zur Urgeschichte der Pfalz. II. Museumsbericht über die Jahre 1899—1901. Mitt. hist. Ver. Pfalz, Speyer, 25. Bd. S. 1—102; 1902.

Krekeler, B., Über die Entstehung und Abtragung der Gebirge, insbesondere der Alpen. 72. Jahresber. Gymnasiums zu Recklinghausen, 1901—1902. Recklinghausen, Drecker, 1902. 8°. 24 S. — Ref. Geol. Centralbl. VI. S. 271 (No. 834), 1905 (K.).

Kuttler, Die Ausgrabungen bei Zöschingen 1901. Jahrb. hist. Ver. Dillingen. **14** (1901), S. 167—171; 1902.

Landerer'sche Brunnenverwaltung, Über den Göppinger Sauerbrunnen. 1902.

[L i e b e n z e l l], Bad-Luftkurort Liebenzell, Württembergischer Schwarzwald, Stuttgart. Druck von A. Bonz' Erben. o. J. [(Juni) 1902].

OSWALD, A., Chemische Untersuchung von Gesteinen und Bodenarten Niederhessens. Bern 1902. 72 pag.

PFENNINGER, A., Beiträge zur Biologie des Züricher Sees. Zeitschr. f. Gewässerkde. 4. Bd. S. 321—381; 1902.

Erdöl im Rheintal. Unser Anhaltland 2. Jahrg., 1902. No. 48 (2. Blatt), S. 2—3.

[Nach ENGLER, Verh. nat. Ver. in Karlsruhe 15. Bd., 1902.

SCHAEBLE, L., Hügelgräber bei Kieklingen. Jahrb. hist. Ver. Dillingen 14 (1901), S. 155—166 mit 2 Taf.; 1902.

SCHMELZLE, K., Über das Wesen und die geographische Verbreitung der Maare. Diss. Erlangen 1902. 8⁰. 88 S. — Ref. Geol. Centralbl. VII. Bd. S. 384 (No. 1043); 1905/06 (H. LENK).

SCHMID, A., Die Bodensee-Wasserversorgungsanlagen in Romanshorn, Münsterlingen und Kreuzlingen. Mitteil. thurgauisch. nat. Ges. XV. Heft, S. 26—42; Frauenfeld 1902.

SCHUSTER, W., Die Vogelwelt und die Tertiärzeit. Journal f. Ornithologie 50, 1902, S. 331—348. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 566 (No. 1724); 1905 (BERG).

THÜRACH, H., Kurze Erläuterungen zu der Ausstellung der Großh. badischen geol. Landesanstalt gelegentlich der 16. Wanderversammlung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft zu Mannheim 5.—10. Juni 1902. Heidelberg 1902.

WALTER, H., Über die Stromschnellen von Laufenburg. Zeitschr. f. Gewässerkde. IV. Bd. S. 198—226; 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 462 (No. 1632); 1903 (J. KNETT).

WEGELIN, Diluviales Wildpferd. Mitteil. thurgauisch. nat. Ges. 15. Heft p. 60—61; Frauenfeld 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 350 (No. 814) 1906 (LEO WEHRLI).

[Thayingen. Schweizersbild, Diessenhofen.]

WEGELIN, „Tertiärflora“. Mitt. d. thurgauischen nat. Ges. 15. Heft S. 59—60; Frauenfeld 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 479 (No. 1094); 1906 (LEO WEHRLI).

[Blattabdrücke im Sandstein des Oberholzwaldes zwischen Frauenfeld und Gerlikon.]

WIRTH, J., Schulgeologie von Bayern. Progr. K. Gymnasiums Eichstädt 1901/02. Eichstädt, DANTLER 1902. 8⁰. 29 S. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 270 (No. 817); 1905 (K.)

WOODWARD, A. SMITH, On two Skulls of the Ornithosaurian Rhamphorhynchus. I. *Rhamphorhynchus Gemmingi* MEYER. II. *Rhamphorhynchus longiceps* n. sp. The Annals and Magazine of

Natural History. 7. series, vol. IX, S. 1—5; Taf. 1; London 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905, I. Bd. S. 521 (Plieninger).

[Beide aus dem lithograph. Schiefer Bayerns.]

Würtemberger, Th., Über den Konstanzer Trichter. Mitt. thurgauischen nat. Ges. XV. Heft p. 67—69; Frauenfeld 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd., S. 305 (No. 721); 1906 (Leo Wehrli).

1903 (S. 80—112, 113—116).

Beckenkamp, J., Über einen Fund von gediegenem Eisen. Sitzungsbericht d. phys.-med. Ges. zu Würzburg 1903, 1 p. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, II. Bd. S. 349 [M. Bauer].

[Aus der Lettenkohle bei Dettelbach unfern Würzburg.]

Wagenführer, C., Über den Donau-Main-Kanal. Zeitschr. f. Gewässerkunde Bd. V, Heft 3, S. 160—177. Leipzig 1903. — Ref. Geol. Centralbl. III. S. 583; 1903 (J. Knett).

1904 (S. 116—142).

Chelius, C., Die Felsenmeere im Odenwald. Wandern und Reisen. 2. Jg., p. 450—452; Düsseldorf 1905.

Eberli, J., Über einen Einschluß in der thurgauischen Molassekohle. Mitt. thurgauischen naturf. Ges. 16. Heft (Festschrift) S. 124—128; Frauenfeld 1904. — Ref. Geol. Centralbl. IX. Bd. S. 142 (No. 315); 1907 (Leo Wehrli).

Engeli, J., Über die Quellenverhältnisse am Seerücken (Siegfriedatlas Blatt 50) und Anregung zur Herstellung einer Quellenkarte des Kanton Thurgau. Mitt. d. thurgauischen nat. Ges. XVI. Heft (Festschrift) p. 69—103; Frauenfeld 1904. — Ref. Geol. Centralbl. IX, S. 65 (No. 171); 1907 (Leo Wehrli).

Klemm, G., Über einige typische Fälle von granitischen Injektionen in Schiefergesteinen. Notizbl. Ver. f. Erdkunde u. d. geol. Landesanstalt zu Darmstadt (4) 25. Heft, S. 10—21; 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906, II. Bd. S. 58—59 (Milch).

[Biotitschiefer-Hornfels vom Biegelsberg bei Eberstadt, Amphibolit vom Prinzenberg bei Eberstadt und Injektionen von Weinheim a. Bergstr.]

Schopp, R. und W. Schottler, Einige Beweise für die effusive Natur rheinhessischer Melaphyre. Notizbl. Ver. f. Erdkunde u. d. geol. Landesanstalt zu Darmstadt (4) 25. Heft S. 59—74; 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906, II. Bd. S. 59—60 (Milch).

Wegelin, H., Fossilien der Schlattinger Sandgrube. Mitt. thurgauischen nat. Ges. 16. Heft (Festschrift) S. 231—232. Frauenfeld 1904. — Ref. Geol. Centralbl. IX. Bd. S. 142 (No. 314); 1907 (Leo Wehrli).

Obermiozäne Pflanzen und Tiere.

Zschokke, B., Über pyrometrische Untersuchung der Tone. Bern 1904. 8°. 14 S. 7 Tabellen. — Ref. Geol. Centralbl. IX. Bd. S. 60 (No. 155); 1907 (Leo Wehrli).

[Tone der Schweiz, Bohnerzton von Delemont, Schaffhausen etc.]

1905 (S. 143—163).

Becker, E., Der Roßbergbasalt bei Darmstadt. Verh. Nat.-Med. Ver. zu Heidelberg. N. F. 8. Bd., Heft 2, p. 1; 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. p. 65 (No. 176); 1906 (K. K.).

Becker, E., *Posidonia Bronnii* in tertiärem Basalt. Zeitschr. D. geol. Ges. 57: Monatsber. No. 11, S. 454—456; 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII Bd. S. 670 (No. 1542); 1906 (Berg).

Billwiller, R., A. Heim und J. Früh, Berichte der Erdbebenkommission der Schweiz. nat. Ges. pro 1903/04 und 1904/05. Verh. der Schweiz. nat. Ges. 87. Jahresvers. 1904 in Winterthur, p. 286—287; Winterthur 1905. — Ref. Geol. Centralbl. IX. Bd. S. 64 (No. 167); 1907 (Leo Wehrli).

Cohen, E., Meteoritenkunde Heft III. Klassifikation und Nomenklatur. körnige bis dichte Eisen; Hexaedrite, Oktaedrite mit feinsten und feinen Lamellen. Stuttgart, E. Schweizerbart. 1905. 8°. 419 S. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. p. 133 (No. 333); 1906 (A. Klautzsch).

Diener, C., Ceratitiden des Muschelkalkes, Entwurf einer Systematik derselben. Sitz.-Ber. der Wiener Akad. I. Abt. Bd. 114 p. 765—806; 1905.

Fraas, E., Bericht über den Ausflug der (50.) Allgemeinen Versammlung in die Schwäbische Alb. Zeitschr. D. geol. Ges. 57. Bd., S. 369—383 (Protok.) 1905 (erschien erst 1906). — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 727 (No. 1686); 1906 (E. Fraas).

Früh, J., Zwei Inselberge im Rheintal bei Blatten. Verh. Schweiz. nat. Ges. 87. Jahresvers. 1904 in Winterthur, S. 42; Winterthur 1905.

Fuchs, Th., Kritische Besprechung einiger im Verlaufe der letzten Jahre erschienenen Arbeiten über Fucoiden. Jahrb. K. K. Geol. Reichsanst. Wien 1905, S. 359—388. — Ref. Geol. Centralbl. IX. Bd. S. 143 (No. 318); 1907 (H. Potonié).

Gutzwiller, A., Die eocänen Süßwasserkalke im Plateaujura bei Basel. Abhandl. schweiz. paläont. Ges. Vol. XXXII, 1905; Basel und Genf 1905[1].

Häberle, D., Dünen in der Pfalz. Pfälzische Heimatkunde. Monatsschrift für Schule und Haus I. Jahrg., 1905, S. 106—108.

Hoernes, M., Urgeschichte der Menschheit. Sammlung Göschen. Leipzig 1905. 159 S.

Koken, E., Bericht über den Ausflug der Allgemeinen Versammlung in die Umgegend von Tübingen. Zeitschr. D. geol. Ges. 57. Bd., 1905, S. 377—380 (erschien erst 1906).

Koken, E., Bericht über den Ausflug der Allgemeinen Versammlung in die schwäb. Alb. Zeitschr. D. geol. Ges. 57. Bd. Heft 4, 1905, S. 381—383 (erschien erst 1906).

Lee, G. W., Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique de la Chaine de la Fancilie. Abhandl. Schweiz. paläont. Ges. Vol. 32 (1905); 1905.

Reindl, J., Die Erdbeben Nordbayerns. Abhandl. d. naturhist. Ges. zu Nürnberg Bd. XV. Heft 3, S. 49, 294; Nürnberg 1905 (ausgeg. 1906).

Renz, Karl, Zur Geologie der südöstlichen Rheinpfalz. Zeitschr. D. geol. Ges. 57. Bd., 1905 und Monatsber. 1905 No. 12, S. 569—575 (erschien erst 1906). — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 691 (No. 1583); 1906 (Berg).

Rösch, A., Der Kontakt zwischen dem Flysch und der Molasse im Allgäu. Inaug.-Diss. Bern 1905. 40 S. Mit 1 Karte und 1 Tafel.

Rollier, L., Zusammensetzung einiger Molassesedimente. Verh. Schweiz. nat. Ges. 87. Jahresvers. 1904 in Winterthur, S. 43 bis 44; Winterthur 1905.

Roth, E., Die geolog. Abteilung der Sammlungen des naturwissenschaftlichen Vereins Reutlingen im Spendhaus. Reutlingen 1905. 8 S.

Sauer, A., Bericht über den Ausflug der Allgemeinen Versammlung in den württembergischen Schwarzwald. Zeitschr. D. geol. Ges. 57. Bd., 4. Heft, 1905, S. 369—377 (erschien 1906).

Stehlin, H. G., Die Säugetiere des schweiz. Eocäns. Kritischer Katalog der Materialien. II. Teil (Fortsetzung) und III. Teil, Abhandlungen der Schweiz. paläont. Ges. Vol. XXXII, 1905,

[1] Der Titel des Bandes trägt die Bezeichnung „Basel und Genf **1905**", der Titel der Arbeit aber die Bezeichnung **„Zürich 1906"**.

Zürich 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906, II. Bd., S. 282—294 (M. Schlosser).

Tobler, Tabellarische Zusammenstellung der Schichtenfolge in der Umgebung von Basel. Basel 1905.

Weber, J., Über die Gebilde des Eiszeitalters in den Umgebungen von Winterthur. Verh. Schweiz. nat. Ges. 87. Jahresvers. 1904 in Winterthur p. 1—15; Winterthur 1905. — Ref. Geol. Centralbl. IX, S. 89 (No. 205); 1907 (Leo Wehrli).

Wehrli, Leo, Kohlenkarte der Schweiz. 1 : 125 000. Entwurf. Verh. Schweiz. nat. Ges. 87. Jahresvers. 1904 in Winterthur p. 42—43; Winterthur 1905.

Werveke, L. van, Bemerkungen zu den Blättern Saarbrücken und Pfalzburg der tektonischen Übersichtskarte und über die Einfallsrichtung der Rheintalspalten. Mitt. Philomath. Ges. in Elsaß-Lothringen 13. Jahrg., 1905, S. 233—241; Straßburg i. E. 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd., S. 671 (No. 1544). 1906 (van Werveke).

Zusätze.

1901.

Zu S. 9 Z. 8 (v. ob.): Bauer, L., Lehrbuch der Mineralogie, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 582; 1902 (K. Keilhack). — Blätt. Schwäb. Albver. XV. Jahrg. Sp. 112; 1903 (Engel).

„ „ 9 Z. 3 (v. unt.): Benecke, Überblick, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 327 (No. 1233); 1903 (G. Klemm).

„ „ 10 Z. 4 (v. ob.): Werveke, Profile, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 367 (No. 1347); 1903 (G. Klemm).

„ „ 10 Z. 13 (v. ob.) zu ergänzen 4. decade vol. 8.

„ „ 10 Z. 13 (v. ob.): Bonney, Limburgite. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 257; 1902 (C. V. C.). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 410 (W. Salomon).

„ „ 10 Z. 19 (v. ob.): Branco und Fraas, Beweis für Erklärung des Ries, 1901. — Ref. Petermann's Mitt. 47. Bd. S. 168—169 (Lit.); 1901 (Tornquist). — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 342—343 (No. 1288); 1903 (H. Lotz). — Blätt. Schwäb. Albver. XVI. Jahrg., Sp. 33; 1904. — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. Bd. S. 415—416 (E. Koken). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 30—32; 1904 (E. Schütze).

„ „ 10 Z. 27 (v. ob.): Branco und Fraas, vulkan. Ries, 1901. —

Ref. PETERMANN's Mitt. 47. Bd. S. 168—169 (Lit.); 1901 (TORNQUIST). — Globus. 82. Bd. S. 115; 1902. — Zeitschr. f. prakt. Geol. X. Jahrg. S. 204—205; 1902 (O. M. REIS). — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 340—342 (No. 1287); 1903 (W. LOTZ). — Blätt. Schwäb. Albver. XVI. Jahrg., Sp. 33; 1904. — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. Bd. S. 408—415 (E. KOKEN). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 30—32; 1904 (E. SCHÜTZE).

Zu S. 11 Z. 3 (v. ob.): BRAUS, Gliedmaßenknorpel von Selachiern, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 314 (No. 1177); 1903 (P. G. KRAUSE). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 313 (E. v. STROMER).

„ „ 11 Z. 14: BUXTORF, Gelterkinden. 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 106—107 (F. v. HUENE). — PETERMANN's Mitt. 49. Bd. S. 38 (Lit.); 1903 (J. FRÜH). — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 161 (No. 504); 1903/04 (L. WEHRLI).

„ „ 11 Z. 12 (v. unt.): Centralbureau für Meteorologie. — Ref. PETERMANN's Mitt. 48. Bd. S. 21 (Lit.); 1902 (ULE). — Geogr. Zeitschr. VIII. Jahrg. S. 657; 1902 (ULE).

„ „ 11 Z. 8 (v. unt.): DITTRICH, Über die chem. Beziehungen etc. 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 54—55 (E. SOMMERFELDT). — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 15; 1903 (K. KEILHACK).

„ „ 11 Z. 3 (v. unt.): DITTUS, Die vierte Vergletscherung, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 344; 1902 (ERICH KAISER). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 14; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 12 Z. 7: DOELTER, C., Die Dichte etc., 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 609; 1902 (ERICH KAISER).

„ „ 12 Z. 13: ECK, H., Verzeichnis 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd., S. 576; 1902 (K. KEILHACK). — Bericht z. D. Landeskunde. II. Bd., S. 2; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 12 Z. 17: ENGEL, TH., Gesteinsarten, 1901. — Ref. Jahresb. Naturw. Ver. Magdeburg f. 1900/02. S. 116—117; 1902 (E. SCHÜTZE). — Unser Anhaltland. I. Jahrg. 1901, No. 50 u. II. Jahrg. 1902, No. 34 (2. Blatt), S. 1—2.

„ „ 12 Z. 7 (v. unt.): ENGLER, Erdöl in Baden, 1901. — Ref. Bericht z. Landeskunde. II. S. 29; 1904 (E. SCHÜTZE). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 208 (No. 566); 1905 (K.).

Zu S. 13 Z. 10: Erdmannsdörffer, O. H., Wehratal. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 163—164: 1903 (E. Kaiser).

„ „ 13 Z. 16: Fener, R., Keuper, 1901. — Ref. Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd., S. 27—28: 1904 (E. Schütze). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 561 (No. 1709): 1905 (Th. Schmierer).

„ „ 13 Z. 20: Fraas, E., Höhlen der Alb. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 284 (M. Schlosser). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 82 (E. Schütze).

„ „ 13 Z. 12 (v. unt.): Fraas, E., Lias ε, 1900. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 309: 1902 (Erich Kaiser). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 28; 1904 (E. Schütze).

„ „ 13 Z. 1 (v. unt.): Fraas, E., Ries, 1900. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd., S. 339 (No. 1285): 1903 (H. Lotz). — N. Jahrb. f. Min. 1904. I. Bd. S. 407—408 (E. Koken). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd., S. 30—32: 1904 (E. Schütze).

„ „ 14 Z. 8: Fraas, E., Krokodile des Jura. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 311 (No. 1168): 1903 (P. G. Krause).

„ „ 14 Z. 15: Fraas, E., *Labyrinthodon*, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 314; 1902 (Erich Kaiser). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1902. II. Bd. S. 301 (E. Koken).

„ „ 14 Z. 21: Fraas, E., Meerkrokodile, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 152—155 (v. Huene).

„ „ 14 Z. 28: Fraas, E., Glazialerscheinungen, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 101; 1903/04 (H. Lotz). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 36; 1904 (E. Schütze).

„ „ 14 Z. 3 (v. unt.): Fraas, E., Wildbad, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 346 (No. 1091); 1905 (K.).

„ „ 15 Z. 6: Frech, F., Lethaea Geognostica, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 534—537; 1902 (Michael). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 102—111 (Schellwien).

„ „ 15 Z. 8: Fuchs, Th., *Medusina geryonoides*, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 736; 1902 (W. Weissermel).

„ „ 15 Z. 15: Futterer, K., Eis des Feldberges, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1902. II. Bd. S. 185—188 (Max Bauer).

„ „ 15 Z. 18: Futterer, K., Eis des Feldberges, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 694; 1902 (Erich Kaiser). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1902. II. Bd. 185—188 (Max Bauer). — Zeitschr. f. Krist. 38. Bd. S. 509—511: 1903 (E. Düll).

„ „ 15 Z. 22: Futterer, K., Erdbeben, 1901. — Ref. Geol. Cen-

tralbl. II. Bd. S. 422; 1902 (MONKE). Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 83; 1904 (E. SCHÜTZE).

Zu S. 15 Z. 29: FUTTERER, K., Eiszapfen, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 695; 1902 (ERICH KAISER). — Zeitschr. f. Krist. 38. Bd. S. 509—511; 1903 (E. DÜLL).

„ „ 15 Z. 10 (v. unt.): GEIGER, P., Nerineen des Jura, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. 1902. I. Bd. S. 481—482 (V. UHLIG). — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 189 (No. 568); 1903/04 (JOH. BÖHM).

„ „ 16 Z. 15: Geol. Spezialkarte von Baden, 1901. — Ref. Aus dem Schwarzwald. Blätt. d. Württ. Schwarzwald-Ver. X. Jahrg. S. 79, 145 u. 187; 1902 (C. REGELMANN). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 455—459, 460—463 (K. FUTTERER) u. S. 464—466 (PLIENINGER). — Geol. Centralbl. V. Bd. S. 135 (No. 323), S. 163 (N. 423 u. 424); 1904 (G. KLEMM).

„ „ 16 Z. 8 (v. unt.): Geologische Karte von Hessen. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 374—376; 1902 (G. KLEMM). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 20; 1904 (GREIM).

„ „ 17 Z 4: Geognost. Spezialkarte von Württemberg, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 594; 1902 (C. GAGEL). — Zeitschr. f. prakt. Geol. X. Bd. S. 206; 1902 (LEPPLA). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. II. Bd. S. 254—255 (E. KOKEN). — Bericht z. Deutsch Landeskunde. II. Bd. S. 23; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 17 Z. 9: GÖTZ, W., Eiszeit in Schwaben, 1901. — Ref. PETERMANN's Mitt. 48. Bd. S. 159 (Lit.); 1902 (GÜNTHER). — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 513 (No. 1494); 1903/1904 (G. BERG). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 14; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 17 Z. 11: GREIM, Geologie des Ries, 1901. — Ref. Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 30—32; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 17 Z. 16: GRUSS, K., Gesteine des Kaiserstuhls, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 226—227 (A. KLAUTSCH), 1902. — N. Jahrb. f. Min. etc. 1902. I. Bd. S. 392—395 (W. SALOMON).

„ „ 17 Z. 20: GÜNTHER, S., Württ. Geographen, 1901. — Ref. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 4—5; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 17 Z. 25: GÜNTHER, S., Ries, 1901. — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd., S. 30—32; 1904 (E. SCHÜTZE).

Zu S. 17 Z. 28: GÜNTHER, S., Bodensee, 1901. — Ref. Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd., S. 98; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 17 Z. 31: GUTZWILLER, A., Altersfrage des Löß. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 433; 1902 (LEO WEHRLI). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 519—520 (PLIENINGER).

„ „ 17 Z. 5 (v. unt.): GUTZWILLER, A., Löß, 1901. — Ref. Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 18: 1904 (GREIM). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 706 (No. 2052); 1905 (TH. SCHMIERER).

„ „ 18 Z. 3: HALBFASS, Wasserfahrten im Schwarzwald. 1901. — Ref. Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 101; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 18 Z. 9: HAMMER, E., Astronomisches Nivellement, 1901. — Ref. Geogr. Zeitschr. VIII. Bd. S. 414; 1902 (J. B. MESSERSCHMIDT).

„ „ 18 Z. 13 (v. unt.): HERMANN, F., Anhydritgruppe bei Künzelsau. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 310; 1902 (ERICH KAISER). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. 26: 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 18 Z. 6 (v. unt.): HETTNER, Deutsche Mittelgebirge, 1901. — Ref. Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 7: 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 18 Z. 2 (v. unt.): HILGENDORF, F., *Planorbis*, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 474; 1902 (J. BÖHM). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. Bd. I, S. 166—167 (A. ANDREAE).

„ „ 19 Z. 6: HOCHSTETTER, G., Reutlingen etc., 1901. — Ref. Blätt. d. Schwäb. Albver. XIII. Jahrg., S. 447; 1901.

„ „ 19 Z. 9: HOLZAPFEL, E., Deutsche Kohlenfelder, 1901. — Ref. abgedruckt in Naturw. Wochenschrift 1901 (No. 1), S. 1—6. — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 8—9: 1904 (W. GOTHAN). — Geol. Centralbl. VI, S. 7 (22); 1905 (EBERDT).

„ „ 19 Z. 14: HÜBLER, H. M.: Bayrisch Schwaben etc., 1901. — Ref. Corresp. d. Deutsch. Ges. f. Anthrop. 33. Jahrg. 1902. S. 58 (C. FR.). — Zeitschr. Ges. Erdkde. Berlin 1902. S. 832—833 (F. REGEL).

„ „ 19 Z. 20: HUNDESHAGEN, F., Darstellung des geol. Aufbaues etc., 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 394; 1902 (ERICH KAISER). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 16; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 19 Z. 25: HUENE, F. v., Studie am Rhein, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 659 (No. 2281); 1903 (EGON FR. KIRSCH-

STEIN). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 16: 1904 (E. SCHÜTZE).

Zu S. 19 Z. 29: HUENE, F. v., Dinosaurier, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 442 (No. 1584): 1903 (P. G. KRAUSE).

" " 19 Z. 6 (v. unt.): HUENE, F. v., Paläont. Mitteilungen, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 475: 1902 (H. LOTZ). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 526—527 (No. 1626); 1905 (R. BÄRTLING). S. 20 Z. 1: hinter Bd. ist I. zu ergänzen.

" " 20 Z. 2: HUENE, F. v., Paläont. Mitteilungen, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 442 (No. 1585); 1903 (P. G. KRAUSE).

" " 20 Z. 6: HUENE, F. v., *Medusina geryonoides*, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 736; 1902 (W. WEISSERMEHL).

" " 20 Z. 11: JAECKEL, O., Chimäriden. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 375 (No. 1366): 1903 (P. G. KRAUSE). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1905 II. Bd. S. 134 (E. STROMER).

" " 20 Z. 27: KIRCHHOFF, A., und HASSERT, K., Bericht über Deutsche Landeskunde, 1901. — Ref. Globus 81. S. 242; 1902 (R. ANDREE). — Zeitschr. Ges. f. Erdkunde z. Berlin 1902, S. 650 (L. NEUMANN).

" " 20 Z. 6 (v. unt.): KLUNZINGER, C. B., Blautopf, 1900. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 299; 1902 (ERICH KAISER). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd.; S. 88; 1904 (E. SCHÜTZE).

" " 20 Z. 4 (v. unt.): KLUNZINGER, C. B., Farbe des Wassers. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 630; 1902 (ERICH KAISER). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 88; 1904 (E. SCHÜTZE).

" " 20 Z. 1 (v. unt.): KLUNZINGER, C. B., Ursachen der Gewässerfarbe, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 630; 1902 (ERICH KAISER). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 88; 1904 (E. SCHÜTZE).

" " 21 Z. 7: KOKEN, E., Diluvium, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 34—35; 1904 (E. SCHÜTZE). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 471 (No. 1434); 1905 (R. BÄRTLING).

" " 21 Z. 14: KOKEN, E., Ries, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 339—340 (No. 1286); 1903 (H. LOTZ). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 32; 1904 (E. SCHÜTZE).

" " 21 Z. 19: KOKEN, E., Glazialerscheinungen, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 101; 1903/04 (H. LOTZ). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 36; 1904 (E. SCHÜTZE).

" " 22 Z. 6: Landesamt, Kgl. württ. Statistisches. Heilbronn

1901. — Ref. Blätt. d. Schwäb. Albver. XIV. Bd. S. 164—165; 1902 (o. A.). — Geol. Centralbl. V. Bd. S. 213 No. 618; 1905 (Erich Kaiser).

Zu S. 22 Z. 22: Lang, H. v., Eiszeiten. 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1902 II. Bd. S. 373—374 (E. Sommerfeldt). — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 103; 1903 (K. Keilhak). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 10; 1904 (E. Schütze).

" " 22 Z. 8 (v. unt.): Leuthardt, F., Lettenkohle von Neuewelt. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 569; 1902 (Leo Wehrli).

" " 22 Z. 5 (v. unt.): Luedecke, C., Odenwald. 1901. — Ref. Petermann's Mitt. 49 S. 30 (Lit.) 1903 (Greim). — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 637 (No. 2233); 1903 (G. Klemm). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 20—21; 1904 (Greim).

" " 22 Z. 1 (v. unt.): Loriol, P. de, Mollusken und Brachiopoden. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 728; 1902 (Ch. Sarasin). N. Jahrb. f. Min. etc. 1902 I. Bd. S. 292—294 (V. Uhlig). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903 II. Bd. S. 322—323 (V. Uhlig).

" " 23 Z. 7: Miller, Sylvanakalk 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 546 (No. 1872); 1903 (H. Lotz). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 33; 1904 (E. Schütze).

" " Mühlberg, Quellkarte vom Aargau 1901. Mitt. d. aargau. naturf. Ges. IX. Heft S. 1—77; 1901. — Ref. Petermann's Mitt. 48. Bd. S. 25 (Lit.); 1902 (J. Früh). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 98 (F. v. Huene). — Geogr. Zeitschr. VIII. Bd. S. 714; 1902 (Ule).

" " 23 Z. 6 (v. unt.): Osann, Klassifikation der Eruptivgesteine II. Bd. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 611—612; 1902 (E. Kaiser). — Chem. Centralbl. 73. Jahrg. I. Bd. S. 498; 1902 (Etzold). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 226 bis 230 (G. Linck).

" " 24 Z. 6: Penck, A., Eiszeitforschung d. Alpen. 1901. — Ref. Petermann's Mitt. 48. Bd. S. 159 (Lit.); 1902 (Günther). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 514 (K. Futterer). — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 512 (No. 1489); 1903/04 (G. Berg). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 13; 1904 (F. Regel).

" " 24 Z. 11: Penck, A. und Brückner, E., Alpen im Eiszeitalter. 1901. — Ref. Naturw. Rundschau XVII. Jahrg., S. 322; 1902 (A. Klautzsch). — Globus 81. Bd. S. 160; 1902 (G. Greim).

— Jahresbericht d. naturf. Ges. Graubündens N. F. 45. Bd. (1901/02); 1902, S. 158—159. — Verh. K. K. geol. Reichsanstalt 1902, S. 227—231 (O. Ampferer). — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 425—431 (No. 1524); 1903 (C. Gagel). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 51—58 (W. Volz).

Zu S. 24 Z. 20: Philippi, E., Ceratiten, 1901. — Ref. Mitt. Geogr. Ges. Jena XX. Bd. S. 117, 1902 (E. Schütze). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 10; 1904 (E. Schütze). — — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 242—243; 1905 (Joh. Böhm).

„ „ 24 Z. 9 (v. unt.): Philippi, E., Ceratiten auf Sardinien, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 184 (No. 474); 1905 (J. Böhm).

„ „ 24 Z. 6 (v. unt.): Philippi, E., Trias, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 613—614; 1902 (Erich Kaiser). — Mitt. Geogr. Ges. Jena XXI. Bd. S. 117—118; 1903 (E. Schütze). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 10; 1904 (E. Schütze).

„ „ 24 Z. 2 (v. unt.): Plieninger, F., Flugsaurier, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1902, II. Bd. S. 144 (E. Koken). — Zool. Centralbl. 9. Jahrg., S. 262—264; 1902 (H. Klaatzsch). — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 442—443 (No. 1586); 1903 (F. G. Krause).

„ „ 25 Z. 3: Pompeckj, J. F., Aucellen, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 29; 1904 (E. Schütze). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 666—667 (No. 1962); 1905 (R. Bärtling).

„ „ 25 Z. 7: Pompeckj, J. F., Aucellen im fränk. Jura, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. I. Bd. S. 508; 1901 (Mart. Schmidt). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 29; 1904 (E. Schütze). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 666—667 (No. 1961); 1905 (R. Bärtling).

„ „ 25 Z. 15: Pompeckj, J. F., *Tmaegoceras* Hyat; 1901. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 478—479 (No. 1410); 1903/04 (J. Böhm).

„ „ 25 Z. 21: Regelmann, C., Jura bei Boll, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 29; 1904 (E. Schütze).

„ „ 26 Z. 13: Roger, O., Säugetiere von Steinheim, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 314; 1902 (Erich Kaiser). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 34; 1904 (E. Schütze).

Zu S. 26 Z. 17: ROMPEL, JOS., Moose von Schussenried, 1902. — Ref. Naturw. Rundschau. XVII. Jahrg. S. 255—256; 1902 (F. M.). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 250 (No. 718); 1905 (K.). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 119; 1904 (FR. REGEL) u. S. 167 (E. SCHÜTZE).

„ „ 26 Z. 20: ROSENBUSCH, H., Elemente d. Gesteinslehre, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 769; 1902 (ERICH KAISER).

„ „ 26 Z. 24: ROSENBUSCH, H., Gneisgebirge d. Schwarzwaldes, 1901. — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 231—232 (O. MÜGGE). — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 261 (No. 964); 1903 (A. KLAUTZSCH). — Zeitschr. f. Kryst. 38. Bd. S. 207; 1903 (E. DÜLL). — Chem. Centralbl. 74. Jahrg. 1903 II. Bd. S. 1084 (ETZOLD).

„ „ 26 Z. 27: SALOMON, W., Grabenversenkung bei Eberbach, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 590 (No. 2078); 1903 (H. LOTZ). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 473—475 (K. FUTTERER). — PETERMANN's Mitt. 51. Bd. S. 42 (Lit.); 1905 (PHILIPPSON).

„ „ 26 Z. 8 (v. unt.): SAUER, A., Lavabomben im Ries, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 289; 1902 (ERICH KAISER); ebenda II. Bd. S. 376; 1902 (ERICH KAISER). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904 I. Bd. S. 408 (E. KOKEN). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 30—32; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 26 Z. 4 (v. unt.): SAUER, A., Klima der Eiszeit, 1901. — Ref. Naturw. Rundschau XVII. Jahrg., S. 420; 1902 (A. KLAUTZSCH). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 10—11; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 27 Z. 17: SCHELLWEIN, E., *Semionotus* AG., 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 511; 1902 (P. G. KRAUSE). — Zool. Centralbl. 9. Jahrg., S. 217—218; 1901 (A. TORNQUIST). — Mitt. Geogr. Ges. Jena XX. Bd. S. 117; 1902 (E. SCHÜTZE).

„ „ 27 Z. 16 (v. unt.): SCHICK, TH., Geologische Miscellen, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 36—37; 1904 (E. SCHÜTZE). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 320 (No. 994); 1905 (K.).

„ „ 27 Z. 9 (v. unt.): SCHLIZ, A., Großgartach, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 171; 1904 (E. SCHÜTZE)

„ „ 27 Z. 1 (v. unt.): SCHLIZ, A., Großgartach, 1901. — Ref. Zeitschr. f. Ethnologie 33. Jahrg., S. 155—156; Berlin 1901 (MAX BARTELS). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd.

S. 171—172; 1904 (E. Schütze). — Zeitschr. d. Ges. f. Beförderung der Geschichts-, Altertums- und Volkskunde von Freiburg i. Br. 19. Bd. S. 185—186; 1903 (Fr. Pfaff).

Zu S. 28 Z. 3: Schliz, A.: Steinzeitliche Bestattungsformen, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 171; 1904 (E. Schütze).

„ „ 28, Z. 7: Schliz, A., Neolithische Besiedelung, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 171; 1904 (E. Schütze).

„ „ 28 Z. 17: Schlosser, M., Zähne aus Bohnerz d. Alb, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 238 (No. 689); 1905 (K.).

„ „ 28 Z. 21: Schlosser, M., Lias und Dogger, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 318—322 (V. Uhlig). — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 107—108 (No. 368) 1903/04 (P. G. Krause). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 28; 1904 (H. Haas).

„ „ 28 Z. 27: Schmidt, A., Seismometer, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 298; 1902 (Erich Kaiser). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 48—49 (E. Sommerfeldt). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 84; 1904 (E. Schütze).

„ „ 28 Z. 9 (v. unt.): Schmidt, A., Erdbebenkommission, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 298; 1902 (Erich Kaiser). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 48—49 (E. Sommerfeldt). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 84; 1904 (E. Schütze).

„ „ 29 Z. 3: Schütze, E., Koniferen der Trias, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 319; 1902 (Erich Kaiser).

„ „ 29 Z. 8: Schütze, E., Triasische Koniferengattungen, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 479; 1902 (H. Potonié). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 9 (E. Schütze).

„ „ 29 Z. 26: Schumacher, K., Archäologie Südwestdeutschlands, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 167; 1904 (E. Schütze).

„ „ 30 Z. 7: Strübin, K., *Opalinus-Murchisonae*-Schichten, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 367 (No. 1348); 1903 (P. G. Krause).

„ „ 30 Z. 12: Strübin, K., *Lioceras concavum*, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 316 (No. 1191); 1903 (P. G. Krause).

„ „ 30 Z. 18: Strübin, K., Stratigraphie des Basler Tafeljura, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 105—106

(V. Uhlig). — Petermann's Mitt. 50. Bd. S. 172 (Lit.); 1904 (F. Früh).

Zu S. 30 Z. 23: Strübin, K., Keuper-Liasschichten von Niederschöntal, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 570; 1902 (L. Wehrli).

„ „ Strübin, Keuper und Lias, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1902. I. Bd. S. 440—441 (V. Uhlig).

„ „ 30 Z. 11 (v. unt.): Studer, Th., Prähistorische Hunde, 1901. — Ref. The Irish Naturalist Vol. II. S. 137—138; 1902 (R. F. Sharps). — Globus 81. Bd. S. 292; 1902 (als Mitt.). — Zool. Centralbl. IX. Jahrg., S. 830—832; 1902 (F. Römer). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, II. Bd. S. 421—423 (Schlosser). — Unser Anhaltland 2. Jahrg., 1902, No. 28 (12. Blatt). S. 3.

„ „ 30 Z. 5 (v. unt.): Thürach, H., Keuper in Süddeutschland. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 379—380; 1902 (Erich Kaiser). — Mitt. Geogr. Ges. zu Jena XXI. Jahrg., S. 122; 1903 (E. Schütze). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 26—27; 1904 (Broili).

„ „ 31 Z. 10: Thürach, H., Steinsalzlager in Bayern. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 295—296; 1902 (Erich Kaiser). — Jahrb. d. Naturw. Ver. Magdeburg 1900/02. S. 135—136; 1902 (E. Schütze). — Mitt. Geogr. Ges. zu Jena XXI. Jahrg., S. 121—122; 1903 (E. Schütze). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 24—25; 1904 (Broili).

„ „ 31 Z. 16 (v. unt.): Tornquist, A., Ceratiten auf Sardinien, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 183 (No. 472); 1905 (Joh. Böhm).

„ „ 31 Z. 14 (v. unt.): Tornquist, A., Nodose Ammoniten, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 184 (No. 474); 1905 (Joh. Böhm).

„ „ 31 Z. 11 (v. unt.): Tornquist, A., Vicentinisches Triasgebirge. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 10; 1902 (P. G. Krause). — Petermann's Mitt. 49. Bd. S. 188—189 (Lit.); 1903 (C. Diener).

„ „ 31 Z. 5 (v. unt.): Toula, F., Lehrbuch der Geologie. 1901. — Ref. Zeitschr. Ges. f. Erdkunde z. Berlin 1902. S. 182—183 (F. Wahnschaffe).

„ „ 32 Z. 12 (v. unt.): Waidelich, K., Keuper-Liasgrenze bei Balingen. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 310; 1902 (Erich Kaiser). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 29; 1904 (E. Schütze).

Zu S. 32 Z. 7 (v. unt.): WEIZSÄCKER, TH., Wildbad 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde II. Bd. S. 355; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 32 Z. 1 (v. unt.): WERVEKE, L. VAN, Oolithische Eisenerze, 1901. — Ref. Zeitschr. f. prakt. Geologie IX. Bd. S. 396—403; 1901 — Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 18; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 33 Z. 18: WÜRTENBERGER, TH., Geologische Funde in Überlingen, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 14; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 33 Z. 23: WÜRTENBERGER, TH., Überlinger Tunnel, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 471—472 (K. FUTTERER). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 14; S. 14; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 33 Z. 14 (v. unt.): WÜRTENBERGER, TH.: Überlinger Eisenbahntunnel, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 33 Z. 8 (v. unt.): WÜST, E., Pliozän und Pleistozän, 1901. — Ref. Mitt. d. Geogr. Ges. zu Jena XX. Jahrg., S. 111; 1902 (E. SCHÜTZE). — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 338—340 (No. 980); 1903/04 (E. MEYER). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, II. Bd. S. 117—120 (WÜST). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 51; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 33 Z. 2 (v. unt.): WÜST, E., Saalekies, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. II. Bd. S. 503; 1902 (A. KLAUTZSCH). — Mitt. d. Geogr. Ges. zu Jena XX. Jahrg., S. 111; 1902 (E. SCHÜTZE). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, I. Bd. S. 103—104 (WÜST). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 51; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 34 Z. 9: ZEPPELIN, D. EBERH. Graf, „Laufen“, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 98; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 34 Z. 11: ZSCHOKKE, F., Tierwelt der Schweiz, 1901. — Ref. PETERMANN's Mitt. 48. Bd. S. 26 (Lit.); 1902 (J. FRÜH). — Naturw. Wochenschr. N. F. I. Bd. S. 600; 1902 und S. 415—416 (J. MEISENHEIMER). — Naturw. Rundschau. XVII. Jahrg. S. 193; 1902 (R. v. HAUSTEIN). — Zool. Centralbl. IX. Bd. S. 7—9; 1902 (J. MEISENHEIMER).

„ „ 39 Z. 2: ANSEL, O.: Eisenerzformation, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 233 (No. 720); 1903/04 (O. TIETZE). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 18; 1904 (E. SCHÜTZE).

„ „ 39 Z. 13: BLUM, L., Lothringische Minette, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 200 (No. 544); 1905 (K.).

Zu S. 39 Z. 17: Böhm v. Böhmersheim, A., Moränenkunde, 1902. — Ref. Hettner's Geogr. Zeitschr. IX. Jahrg., S. 293—294; 1903 (Keilhack). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 11—12; 1904 (H. Haas).

„ „ 39 Z. 3 (v. unt.): Denninger, K., Molluskenfauna, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, II. Bd. S. 420—421 (L. Waagen). — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 465—466 (No. 1378); 1903/04 (Egon Fr. Kirschstein).

„ „ 40 Z. 3: Dittrich, M.: Absorptionserscheinungen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VII. Bd. S. 679 (No. 2058); 1905/06 (M. Dittrich).

„ „ 40 Z. 13 (v. unt.): Gruber, Chr., Landeskunde Bayerns, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 256 (No. 751); 1905 (K.).

„ „ 41 Z. 9 (v. unt.): Kienitz, O., und K. Wagner, Literatur von Baden, 1902. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 3—4; 1904 (L. Neumann). — Blätt. d. Schwäb. Albver. XVII. Jahrg., Beilage S. 44; 1905.

„ „ 41 Z. 6 (v. unt.): Kinkelin, F., Erratischer Block von Mosbach, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, II. Bd. S. 269 (Wüst). — Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 22; 1904 (H. Haas). — Geol. Centralbl. V. Bd. S. 518 (No. 1474); 1904 (E. Meyer).

„ „ 41 Z. 3 (v. unt.): Klemm, G.: Blasenzüge, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 198 (No. 701) 1903 (G. Klemm). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, I. Bd. S. 47—48 (Milch).

„ „ 41 Z. 1 (v. unt.): Klemm, G., Quarzporphyr von Weinheim, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 562 (No. 1940); 1903 (A. Klautzsch).

„ „ 42 Z. 6: Lang, O.: Bildungsart der Eisenerze, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 567 (No. 1958); 1903 (O. v. Linstow).

„ „ 42 Z. 9: Lepsius, R., Arbeiten d. Landesanst. zu Darmstadt, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 200 (No. 543); 1903 (G. Klemm).

„ „ 42 Z. 12: Limpach, H., Minette in Luxemburg, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 200 (No. 543); 1905 (K.).

„ „ 42 Z. 15 (v. unt.): Meyer, L., und Mack, Meteorologie in Württemberg, 1901. — Ref. Ber. z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 105; 1904 (E. Schütze).

Zu S. 43 Z. 4: Mühlberg, F., Exkursionsprogramm, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 591—592 (No. 2085); 1903 (Leo Wehrli).

„ „ 43 Z. 7: Hinter dem Titel zu ergänzen: auch separat als Inaug.-Diss. Zürich 1901.

„ „ 43 Z. 7: Neuweiler, E., Torfmoore der Schweiz, 1901. — Ref. Naturw. Wochenschrift. XVIII. (N. F. II.) Bd. S. 178—179; 1902/03 (A. Liedke).

„ „ 43 Z. 19: Pompeckj, J. F., Juraablagerungen, 1903. — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 15; 1904 (Broili). — Geol. Centralbl. V. Bd. S. 572—576 (No. 1608); 1904 (Egon Fr. Kirschstein).

„ „ 43 Z. 23: Reis, O. M., Muschelkalk, 1902. — Ref. Mitt. Geogr. Ges. Jena. XXI. Bd. S. 118; 1903 (E. Schütze). — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 520—522 (No. 1507); 1903/04 (Reis). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 25—26; 1904 (Broili).

„ „ 43 Z. 26: Rollier, L., Conglomérat, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 512 (v. Koenen). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. Bd. S. 100 (v. Koenen). — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 763 (No. 2083); 1903/04 (H. Douxami).

„ „ 44 Z. 11: Steuer, A., Trinkwasserversorgung in Rheinhessen, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. II. Bd. S. 123 (Wüst). — Zeitschr. f. prakt. Geologie. XI. Jahrg. S. 250; 1903 (Fliegel). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 81 (Milch). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 87; 1904 (Greim).

„ „ 44 Z. 4 (v. unt.): Werveke, L. van, Moränen, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 425 (No. 1523); 1903 (G. Klemm).

„ „ 44 Z. 1 (v. unt.): Werveke, L. van, Erdöl in Elsaß, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 488 (No. 1681); 1903 (K. Keilhack).

„ „ 45 Z. 2: Woodward, Arthur Smith: Fossile Fische, 1901. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 135—136 (E. Stromer).

„ „ 45 Z. 8: Zeppelin, Eberh. Graf, „Laufen“ der Seen. 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 74 (No. 2449); 1903 (E. Fr. Kirschstein).

„ „ 45 Z. 8: Zinndorf, J., Baugrube d. Offenbacher Hafens, 1901. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 474 (No. 1649); 1903

(K. Keilhack). — Bericht z. Deutsch. Landeskunde. II. Bd. S. 21; 1904 (Greim).

1902.

Zu S. 45 Z. 8 (v. unt.): Angermann, E., *Acanthoteuthis* Münst. 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 254 (No. 782); 1903/04 (P. G. Krause) u. ebenda VII. Bd. S. 361 (No. 957); 1905/06 (R. Bärtling).

„ „ 46 Z. 12: Bayberger, F., Studien im Lautertal. 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 696 (No. 1900); 1903/04 (E. Meyer).

„ „ 46 Z. 14 (v. unt.): Branco, W., Der fossile Mensch. 1902. — Ref. Petermann's Mitt. 49. Bd. S. 80—82 (Lit.); 1903 (Schoetensack). — Globus. 83. Bd. S. 82—83; 1903. — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 112—113; 1903 (C. Gagel). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 43—44 (Deecke).

„ „ 46 Z. 8 (v. unt.): Branco, W., Wirkungen und Ursachen der Erdbeben, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 457 (No. 1623); 1903 (K. Keilhack). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 43—44 (Deecke). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 13. (43); 1905 (Eberdt).

„ „ 46 Z. 4 (v. unt.): Brückner, Die Eiszeiten der Schweiz. 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 217 (No. 668); 1903/04 (L. Wehrli).

„ „ 47 Z. 7: Chelius, C., Melaphyr von Darmstadt. 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 513 (No. 1728); 1903 (A. Klautzsch).

„ „ 47 Z. 10: Credner, Herm., Elemente der Geologie. 1903. — Ref. Mitt. Geogr. Ges. Jena. XXI. Bd. S. 160—161. 1903 (E. Schütze). — Naturw. Rundschau. XVIII. Jahrg. 1903. S. 181 (A. Klautzsch). — Naturw. Wochenschr. XVIII. (N. F. II.) Bd. S. 251; 1902/03. — Natur u. Schule. II. Bd. S. 439; 1903 (B. Schmid). — Centralbl. f. Min. etc. 1904. S. 306 (E. Koken). — Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. 1904. S. 311 (F. Wahnschaffe).

„ „ 47 Z. 21: Delkeskamp, R., Baryt in Gesteinen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 202 (No. 723); 1903 (K. Keilhack). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. II. Bd. S. 180—181 (A. Schwantke). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 583 (No. 1769); 1905 (R. Delkeskamp). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904 I. Bd. S. 217—218 (A. Sachs).

Zu S. 47 Z. 26: DIETLEN, Funde aus Böttinger Sprudelkalk, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 274 (No. 861); 1905 (K.) — Ebenda VI. Bd. S. 665 (No. 1958); 1905 (TH. SCHMIERER).

„ „ 47 Z. 4 (v. unt.): ECK, H., Wildbader Thermen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 276 (No. 1052); 1903 (J. KNETT).

„ „ 48 Z. 4: ENGLER, C., Petroleum des Rheintals, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 366 (No. 1057); 1903/04 (MONKE).

„ „ 49 Z. 15: FRAAS, E., Meer-Krokodilier des oberen Jura, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 120—123 (No. 404); 1903/04 (P. G. KRAUSE).

„ „ 49 Z. 12 (v. unt.) FRECH, F., Lethaea Geognostica, 1902. — Ref. Naturw. Wochenschr. XVIII (N. F. II.) Bd. S. 263; 1902/03. — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 525—526 (No. 1511); 1903/04 (MICHAEL). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 102—111 (SCHELLWIEN).

„ „ 49 Z. 9 (v. unt.): FRECH, F., *Gervilleia*, 1902. — Ref. Zool. Centralbl. X. Jahrg. S. 59; 1903 (A. TORNQUIST). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 58 (No. 148); 1905 (FLIEGEL). — Geol. Centralbl. V. Bd. S. 107 (No. 256); 1904 (FRECH).

„ „ 49 Z. 6 (v. unt.): FRECH, F., Klima der Vergangenheit, 1902. — Ref. Globus, 83. Bd. S. 51; 1903 (GREIM). — Zeitschr. f. prakt. Geol. XII. Jahrg. S. 58; 1904 (F. WIEGERS).

„ „ 49 Z. 3 (v. unt.): FRICKER, K., Pässe und Straßen der schwäb. Alb, 1902. — Ref. Blätt. d. Schwäb. Albver. XV. Jahrg. Sp. 106; 1903. — Aus dem Schwarzwald. X. Jahrg. S. 63; 1902.

„ „ 50 Z. 4: Führer durch d. k. Staatssamml. vaterl. Altertümer in Stuttgart, 1902. — Ref. Blätt. d. Schwäb. Albver. XV. Jahrg. Sp. 39; 1903.

„ „ 51 Z. 3: GÄRTNER, A., Quellen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 581 (No. 2041); 1903 (J. KNETT). — Mitt. Geogr. Ges. Jena. XXI. Jahrg. S. 124—125; 1903 (E. SCHÜTZE). — Zeitschr. f. prakt. Geol. XI. Jahrg. S. 79—80; 1903 (LEPPLA). — Zeitschr. f. Gewässerkunde. 5. Bd. S. 318—319; 1903 (GRAVELIUS).

„ „ 51 Z. 17 (v. unt.): Geognostische Spezialkarte von Württemberg, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 421 (No. 1291); 1905 (K.).

„ „ 51 Z. 13 (v. unt.): Geologische Spezialkarte von Baden, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 135 (No. 324); 1904 (G. KLEMM).

Zu S. 52 Z. 7: Haag, F., Diluvium bei Rottweil. 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 286 (No. 888); 1905 (K.). — Ebenda VIII. Bd. S. 14 (No. 41); 1906 (Th. Schmierer).

„ „ 52 Z. 9: Haag, F., Diluvium im oberen Neckargebiet, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 286 (No. 886); 1905 (K.).

„ „ 52 Z. 18 Haas, H.: Katechismus der Geologie, 1902. — Ref. Tschermak's Mitt. N. F. XXII. Bd. S. 95—96; 1903 (F. Becke).

„ „ 52 Z. 20: Haas, H., Sturm- und Drangperiode der Erde, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 559 (No. 1925): 1903 (K. Keilhack).

„ „ 52 Z. 23: Haizmann, W., Weißjura in Schwaben. 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 106—107 (No. 366): 1903/04 (P. G. Krause).

„ „ 53 Z. 2: Heierli, J., Urgeschichte des Ütliberges, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 506 (No. 1445); 1904 (E. Meyer).

„ „ 53 Z. 6: Heierli, J., Nephritfrage, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 565 (No. 1717); 1905 (Hess v. Wichdorff).

„ „ 53 Z. 8: Heilbronn, Oberamtsbeschreibung, 1903. — Ref. Aus d. Schwarzwald. XI. Jahrg. S. 172; 1903. — Geol. Centralbl. V. Bd. S. 213 (No. 618); 1904 (Erich Kaiser). — Geogr. Zeitschr. X. Jahrg. S. 586; 1904 (K. Fricker).

„ „ 53 Z. 15 (v. unt.): Huene, F. v., Reptilien der Trias, 1902. — Ref. Verh. k. k. geol. Reichsamt Wien, 1902. No. 13 S. 332—335. — Geol. Centralbl. V. Bd. S. 724—727 (No. 2102); 1904 (F. Baron Nopsca jun.).

„ „ 53 Z. 14 (v. unt.): Jäger, J., Oberstaufen im Allgäu, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 503 (No. 1437); 1904 (E. Meyer).

„ „ 54 Z. 9: Janensch, W., *Jurensis*-Schichten des Elsaß, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 755—756 (No. 2181); 1905 (W. Janensch).

„ „ 54 Z. 12: Jegerlehner, J., Gletschergebiete der Schweiz, 1902. — Ref. Meteorolog. Zeitschr. XX. Bd. S. 467—468; 1903 (J. Hann). — Naturw. Rundschau. 19. Jahrg. S. 111—112; 1904.

„ „ 54 Z. 18: Jooss, C.: Schneckenfauna von Steinheim, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 544 (v. Koenen). — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 465 (No. 1377); 1903/04 (Joh. Böhm).

„ „ 54 Z. 14 (v. unt.): Kayser, E., Lehrbuch der Geologie, 1902. — Ref. Zeitschr. f. Naturw. 76. Bd. S. 470—474; 1903

(ERWIN SCHULZE). — Centralbl. f. Min. etc. 1904. S. 304—306 (E. KOKEN). — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 472 (No. 1648); 1903 (H. LOTZ). — Mitt. Geogr. Ges. z. Jena. XXI. Jahrg. S. 160; 1903 (E. SCHÜTZE). — Blätt. d. Schwäb. Albver. XV. Jahrg. Sp. 40; 1903 (ENGEL). — Naturw. Rundschau. XVIII. Jahrg.; 1903, S. 216 (A. KLAUTZSCH). — Naturw. Wochenschr. XVIII. (N. F. II.) Bd. S. 203—204; 1902/03 (DREVERMANN). — Mitt. k. k. Geogr. Ges. in Wien. 45. Bd. S. 347—348; 1902 (C. DIENER).

Zu S. 54 Z. 12 (v. unt.): KELLER, C., Von Heubach durchs Wental. 1902. – Ref. Naturw. Rundschau. XVIII. Jahrg. 1903, S. 223—225 (R. v. HANSTEIN).

„ „ 54 Z. 3 (v. unt.) KISSLING, E., Molasse im Napfgebiet, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 249 (No. 766); 1903/04 (L. WEHRLI).

„ „ 54 Z. 1 (v. unt.): KISSLING, E., Meeresmolasse im Emmental, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 249 (No. 767); 1903/04 (L. WEHRLI).

„ „ 55 Z. 2: KISSLING, E., Stachel eines Rochen. 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 254 (No. 779); 1903/04 (L. WEHRLI).

„ „ 55 Z. 4: KISSLING, E., Fossile Pflanzen des Bäuchlen. 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 256 (No. 786); 1903/04 (L. WEHRLI).

„ „ 55 Z. 6: KISSLING, E., *Arctomys* aus bern. Diluvium. 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 253 (No. 776); 1903/04 (L. WEHRLI).

„ „ 55 Z. 15: KLUNZINGER, C. B., Blautopf bei Blaubeuren, 1902. — Ref. Globus. 83. Bd. S. 340; 1903 (HALBFASS).

„ „ 55 Z. 23: KNEBEL, W. v., Überschiebungen am Ries, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 343—344 (No. 1289); 1903 (W. v. KNEBEL).

„ „ 56 Z. 3: KOHLMANN, Minettevorkommen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 328 (No. 1013); 1905 (K.).

„ „ 56 Z. 6: KOHLMANN, Minettevorkommen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 328 (No. 1013); 1905 (K.).

„ „ 56 Z. 13: KOKEN, E., Gekrösekalke am Neckar, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 397 (No. 1138); 1903/04 (E. ZIMMERMANN).

„ „ 56 Z. 16: KOKEN, E., Geol. Studien im fränkischen Ries, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 344 (No. 1290); 1903

(H. Lotz). — Petermann's Mit. 50. Bd. (Lit.) S. 31—32; 1904 (Tornquist).

Zu S. 56 Z. 18: Küppers, Melaphyr von Darmstadt, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 198 (No. 702); 1903 (A. Klautzsch).

„ „ 56 Z. 13 (v. unt.): Liebus, A., Untersuchungen oberbayr. Molasse, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 525 (No. 1481); 1905 (E. Meyer).

„ „ 56 Z. 1 (v. unt.): Loercher, O., Rhät in Schwaben, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S 108 (No. 370); 1903/04 (H. Lotz).

„ „ 57 Z. 11: Maas, O., Medusen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 766—767 (No. 2495); 1903 (W. Weissermel).

„ „ 57 Z. 14: Machaček, F., Gletscher des Jura, 1902. — Ref. Geol Centralbl. IV. Bd. S. 217 (No. 667); 1903/04 (L. Wehrli). — Natur u. Schule. 3. Bd. S. 372; 1904 (Schlee).

„ „ 57 Z. 22: Matschle, P., Säugetierwelt Deutschlands, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 477 (No. 1406); 1903/04 (Egon Fr. Kirschstein).

„ „ 57 Z. 11 (v. unt.): Meigen, W., Kalkspat u. Aragonit, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 19—22 (R. Brauns). — Naturw. Rundschau. XVIII. Jahrg. 1903. S. 72—73.

„ „ 57 Z. 8 (v. unt.): Meyer, G., Untersuchungen im Kaiserstuhl, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 679 (No. 2012); 1904 (E. Meyer). — Petermann's Mitt. 51. Bd. S. 27 (Lit.); 1905 (A. Nippoldt).

„ „ 57 Z. 5 (v. unt.): Milch, L., Malchit und Durbachit, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 481 (No. 1658); 1903 (A. Klautzsch).

„ „ 58 Z. 17 (v. unt.): Mühlberg, F., Exkursionen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 592 (No. 2085); 1903 (L. Wehrli).

„ „ 58 Z. 9 (v. unt.): Mühlberg, F., Geologische Karte der Lägernkette, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 724—725 (No. 2413); 1903 (L. Wehrli).

„ „ 59 Z. 2: Neumann, L., Der Schwarzwald, 1902. — Ref. Blätt. d. Schwäb. Albver. XV. Jahrg. Sp. 111; 1903.

„ „ 59 Z. 20: Nuesch, J., Das Schweizerbild, 1902. — Ref. Geol Zentralbl. III. Bd. S. 734—735 (No. 2429—2431); 1903 (L. Wehrli). — Naturw. Wochenschr. XVIII. (N. F. II.) Bd. S. 286—288; 1902/03 (Sokolowsky). — Petermann's Mitt. 51. Bd. S. 104 (Lit.); 1905 (Florschütz).

Zu S. 59 Z. 23: OSANN, A., Klassifikation der Eruptivgesteine, 1902. — Ref. Geol. Zentralbl. III. Bd. S. 625—626 (No. 2207); 1903 (E. KAISER). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. II. Bd. S. 356—359 (G. LINCK).

„ „ 59 Z. 5 (v. unt.): PENCK, A., Der Bodensee, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 403 (No. 1435); 1903 (HINTERLECHNER). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 513—514 (K. FUTTERER). — PETERMANN's Mitt. Bd. 50. (Lit.) S. 20; 1904 (SIEGER).

„ „ 59 Z. 1 (v. unt.): PENCK, A. u. BRÜCKNER, E., Alpen im Eiszeitalter, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 425 (No. 1524); 1903 (C. GAGEL) u. S. 754—760 (No. 2483); 1903 (C. GAGEL). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 51—58 (W. VOLZ) u. 1905. II. Bd. S. 39—47 (W. VOLZ). — Verh. k. k. geol. Reichsamt Wien. 1903. S. 219—221 (O. AMPFERER) u. 1905, S. 261—266 (O. AMPFERER).

„ „ 60 Z. 14 (v. unt.): PRELLER, CH. S. DU RICHE, Conglomerates, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 236—237 (No. 852); 1903 (C. V. C.). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 309—310 (v. KOENEN).

„ „ 61 Z. 17: REGELMANN, sen., Landtaffel von Boll, 1902. — Ref. Blätt. d. Schwäb. Albver. XV. Jahrg. Sp. 106; 1903 (K. SAPPER). — Geogr. Zeitschr. X. Jahrg. S. 55—56; 1904 (E. OBERHUMMER).

„ „ 61 Z. 11 (v. unt.): REIS, O. M., Ligament der Bivalven, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 730—732 (No. 2001); 1903/04 (E. MEYER).

„ „ 61 Z. 8 (v. unt.): REIS, O. M., Steinsalzbohrungen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 245—246 (No. 874); 1903 (K. KEILHACK).

„ „ 61 Z. 4 (unt.): RITTENER, TH., Geologische Studie, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 593 (No. 2091); 1903 (CH. SARASIN). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 252—255 (O. WILCKENS).

„ „ 62 Z. 3: ROGER, O., Wirbeltierreste, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 140 (M. SCHLOSSER).

„ „ 62 Z. 6: ROLLIER, L., Calcaires à *Helix sylvana*, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 545 (No. 1871); 1903 (M. LERICHE).

Zu S. 62 Z. 9 ROLLIER, L., Calcaire grossier du Baden, 1902. — Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 583—584 (No. 1633); 1903/04 (CH. SARASIN).

„ „ 62 Z. 18 (v. unt.): ROLLIER, L., Carte tectonique de Montier, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 423 (No. 1518); 1903 (CH. SARASIN). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 247 (O. WILCKENS).

„ „ 62 Z. 15 (v. unt.): ROLLIER, L. et JUILLERAT, E., Une poche sidérolithique, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 288 289 (No. 859); 1903/04 (CH. SARASIN).

„ „ 62 Z. 10 (v. unt.): ROTHPLETZ, A., Rhätische Überschiebungen, 1902. — Ref. HETTNER's Geogr. Zeitschr. IX. Jahrg. S. 417 —418; 1903 (FRECH). — Zeitschr. f. prakt. Geol. XI. Jahrg. 1903. S. 40. — Naturw. Rundschau. XVIII. Jahrg. 1903. S. 90 (A. KLAUTZSCH). — Geol. Centralbl. III. Bd. S. 410—411 (No 1461); 1903 (C. GAGEL).

„ „ 62 Z. 3 (v. unt.): SALOMON, W., Fossile Menschenreste in Lahr, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 309 (No. 1157); 1903 (A. KLAUTZSCH).

„ „ 62 Z. 1 (v. unt.): SALOMON, W., Muschelkalk und Lias am Katzenbuckel, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 590 —591 (No. 2079); 1903 (H. LOTZ). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 472—473 (K. FUTTERER).

„ „ 63 Z. 9: SAUER, A., Steinkohlenvorkommen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 266 (No. 799); 1905 (K.).

„ „ 63 Z. 13: SCHALCH, F., Mineralog.-petrogr. Notizen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 483 (No. 1663); 1903 (A. KLAUTZSCH).

„ „ 63 Z. 12 (v. unt.): SCHLOSSER, M., Säugetierreste aus Bohnerz, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 633 (No. 1442); 1906 (M. WEBER).

„ „ 63 Z. 8 (v. unt.): SCHMIDT, A., Erdbeben in Württemberg und Hohenzollern, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 274 (No. 1033); 1903 (A. KLAUTZSCH). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 187 (E. SCHÜTZE).

„ „ 63 Z. 6 (v. unt.): SCHMIDT, C., Geol. Demonstrationsprofile, 1902. — Ref. HETTNER's Geogr. Zeitschr. IX. Jahrg. S. 578 —580; 1903 (A. PHILIPPSON).

„ „ 64 Z. 2: SCHMIDT, EMIL, Diluv. Schädel von Egisheim, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 531 (No. 1492); 1904 (E. MEYER).

Zu S. 64 Z. 11: Schoetensack, O., Paläolith. Funde bei Heidelberg, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 306 (No. 931); 1905 (K.).

„ „ 64 Z. 19: Schütze, E., Literaturverzeichnis von Württemberg, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 255 (No. 924); 1903 (A. Klautzsch).

„ „ 64 Z. 23: Schütze, E., Höhlenuntersuchungen der Schwäb. Alb; 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 87; 1903/04 (E. Schütze).

„ „ 65 Z. 2: Solger, Fr., Lebensweise der Ammoniten, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 56—57 (No. 143); 1905 (Eberdt).

„ „ 65 Z. 6: Steinmann, G., Alpersbacher Stollen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 86—87, 1903/04 (H. Lotz).

„ „ 65 Z. 9: Steinmann, G., Eiszeit im alt. Wutachgebiet, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. Bd. S. 516—519 (K. Futterer). — Peterm.'s. Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 32—33; 1904 (Greim). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 752 (No. 2174); 1905 (Th. Schmierer).

„ „ 65 Z. 15: Steinmann, G.: Tektonik d. Kettenjura, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 593 (No. 2090); 1903 (A. Klautzsch).

„ „ 65 Z. 10 (v. unt.): Stoller, J., Flußschotter im Neckargebiet, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 463 (No. 1422); 1905 (Th. Schmierer).

„ „ 65 Z. 1 (v. unt.): Strübin, K., Geol. Beobachtungen bei Liestal, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 696 (No. 2049); 1904 (Leo Wehrli).

„ „ 66 Z. 3: Studer, Th., Urgeschichte des Menschen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 235 (No. 774); 1903/04 (Leo Wehrli).

„ „ 66 Z. 8: Tröltsch, E. v., Pfahlbauten des Bodensees, 1903. — Ref. Zeitschr. f. Ethnologie. 35. Jahrg. S. 526—527; 1903 (Liessauer).

„ „ 66 Z. 20 (v. unt.): Voltz, W., *Proneusticosaurus*, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 312 (No. 1170); 1903 (Voltz).

„ „ 66 Z. 13 (v. unt.): Walter, H., Stromschnellen von Laufenburg, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 239—240 (No. 744); 1903/04 (L. Wehrli).

Zu S. 66 Z. 11 (v. unt.): Walter, H., Stromschnellen von Laufenburg, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 503 (No. 1439); 1904 (E. Meyer).

„ „ 67 Z. 8 Weithofer, K. A., Querprofile durch Molasse. 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903, I. Bd. S. 510 (v. Koenen). S. 523 (No. 1480); 1904 (E. Meyer).

„ „ 67 Z. 16 (v. unt.): Wittich, E., Blasenzüge aus Melaphyr, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 3 (No. 12); 1903/04 (A. Klautzsch). — N. Jahrb. f. Min etc. 1904. I. Bd. S. 48 (G. Linck).

„ „ 67 Z. 10 (v. unt.): Wittich, E., *Myolagus Zitteli*. 1902. — Ref. Geol. Centralbl. III. Bd. S. 555 (No. 1911); 1903 (W. Weissermel).

„ „ 67 Z. 7 (v. unt.): Wittich, E., Conchilienfaunen von Darmstadt, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. II. Bd. S. 275—276 (Wüst).

„ „ 67 Z. 5 (v. unt.): Wittich, E., Conchylienfauna von Rheinhessen, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. II. Bd. S. 275 (Wüst).

„ „ 71 Z. 3: Brunhes, J., Le travail des eaux courantes, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. Bd. S. 409 (H. Preiswerk).

„ „ 74 Z. 17: Kohlmann, Minetteablagerungen, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 264 (No. 780); 1905 (K.).

„ „ 74 Z. 7 (v. unt.): Künzli, E., Alpen, 1902. — Ref. Petermann's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 172; 1904 (J. Früh).

„ „ 75 Z. 12: Leche, W., Zahnsystem d. Säugetiere. 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 144—147 (M. Schlosser).

„ „ 75 Z. 7 (v. unt.): Lugeon, Maurice, Les dislocations des Alpes, 1903/04. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 85—87 (O. Wilckens).

„ „ 75 Z. 3 (v. unt.): Machaček, Fr., Gletscherkunde, 1902. — Ref. Petermann's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 13; 1904 (Hess).

„ „ 76 Z. 9 (v. unt.): Nestler, Tierleben der Alpenseen, 1902. — Ref. Peterm.'s Mitt. 50. Bd. S. 22 (Lit.); 1904 (Otto Maas).

„ „ 77 Z. 14 (v. unt.): Rollier, L., Carte tectonique de Bellelay, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 247 (O. Wilckens).

„ „ 77 Z. 19: Vor Naphtha ist ein Punkt zu setzen.

Zu S. 77 Z. 7 (v. unt.): SAUER, A., Kohlenablagerungen Deutschlands, 1902. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 266 (No. 793): 1905 (K.).

„ „ 78 Z. 3: SCHMIERER, TH., Altersverhältnis des weißen Jura, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 255—258 (H. VETTERS).

„ „ 78 Z. 8 (v. unt.): STINGELIN, TH., Kranium zu Olten, 1902. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 139—140 (M. SCHLOSSER).

„ „ 80 Z. 6: WEINSCHENK, E., Grundzüge der Gesteinskunde, 1902. — PETERMANN's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 77—78: 1904 (TORNQUIST). — Centralbl. f. Min. etc. 1904. S. 242—250 (MILCH).

1903.

„ „ 80 Z. 1 (v. unt.): ANS, J. D', Eruptivgesteine von Hessen, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 2 (No. 4); 1904 (ERICH KAISER).

„ „ 81 Z. 6: BECK, R., Erzlagerstätte, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 3—5 (No. 9); 1905 (R. BECK).

„ „ 81 Z. 15: Bergwerk, Bergwerksberechtigung in Baden, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, I. Bd. S.187—188 (M. BAUER).

„ „ 81 Z. 16 (v. unt.): BEUSHAUSEN, L.: Entwicklung der Tierwelt, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VII. Bd. S. 218 (No. 655) 1905/06 (K. KEILHACK).

„ „ 82 Z. 8 BODMER-BEDER, A., Petrographische Untersuchungen, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 627 (No. 1840): 1905 (ERICH KAISER).

„ „ 82 Z. 15: Hinter Vulkanbildung ist zu ergänzen: Sitzungsber. K. preuß. Akad. Wiss. Berlin 1903. S. 748—756.

„ „ 82 Z. 16: BRANCO, W., Gries-Breccien, 1903. — Ref. PETERMANN's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 31: 1904 (TORNQUIST).

„ „ 82 Z. 18: BRANCO, W., Spaltenfrage der Vulkane, 1903. — Ref. PETERMANN's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 83; 1904 (K. SAPPER). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 687 (No. 2030): 1905 (ERICH KAISER). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, S. 200—202 (A. BERGEAT).

„ „ 82 Z. 16 (v. unt.): BRAUNS, R., Das Mineralreich, 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, I. Bd. S. 1—2 (M. BAUER)

und S. 321 (M. BAUER). — Naturw. Rundschau. 19. Jahrg., S. 454; 1904 (A. KLAUTZSCH). — Naturw. Wochenschr. N. F. III. Bd. 1903/04, S. 319—320 (M. BELOWSKY). — Himmel und Erde. XVI. Jahrg., S. 288; 1904 (B.-D.).

Zu S. 82 Z. 13 (v. unt.): BROMBACH, FR., Trias im Schwarzwald, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VII. Bd. S. 356—357 (No. 946); 1905/06 (R. BÄRTLING).

„ „ 82 Z. 10 (v. unt.): BRUHNS, W., Petrographie, 1904. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 289 (No. 876): 1904 (BRUHNS). — Centralbl. f. Min. etc. 1904, S. 54 (DEECKE). — Naturw. Rundschau. 19. Jahrg., S. 26; 1904 (A. KLAUTZSCH). — Naturw. Wochenschr. N. F. III. Bd., 1903/04 S. 239.

„ „ 82 Z. 5 (v. unt.). BRUHNS, W., Meteoriten in Straßburg, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, I. Bd. S. 190 (M. BAUER).

„ „ BURKHARDT, C., Jura und Kreide der Kordilleren, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, II. Bd. S. 87—89 (V. UHLIG).

„ „ 83 Z. 19: CHELIUS, C., Abhängigkeit der Oberflächenformen, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 201 (No. 587): 1904 (J. KNETT).

„ „ 83 Z. 23: COHEN, E., Pseudomorphosen bei Heidelberg, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, II. Bd. S. 174 (MAX BAUER).

„ „ 83 Z. 25: COHEN, E., Meteoritenkunde, 1903. — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, I. Bd. S. 182—185 (G. LINCK).

„ „ 83 Z. 5 (v. unt.): DELKESKAMP, R., Kristallisationsfähigkeit von Kalkspath, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 583 (No. 1771); 1905 (R. DELKESKAMP).

„ „ 84 Z. 6: DENINGER, K., *Ronzotherium Reichenaui* 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 143 (No. 352): 1904 (A. KLAUTZSCH). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904, II. Bd. S. 469 (M. SCHLOSSER).

„ „ 84 Z. 9: DIENER, C., R. HÖRNES etc. Bau und Bild Österreichs, 1903. — Ref. Mitt. Geogr. Ges. Wien. 47. Bd. S. 64; 1904 (A. v. BÖHM). — PETERMANN's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 41—43; 1904 (A. v. BÖHM). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 275—286 (No. 879—882): 1905 (E. KITTL). — Geogr. Zeitschr. X. Jahrg., S. 253—268 und S. 332—343 (F. FRECH). — Naturw. Rundschau. 19. Jahrg. S. 81—83, 93—95; 1904 (A. KLAUTZSCH). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1906, II. Bd. S. 233—253 (E. KOKEN).

Zu S. 84 Z. 11: Dittrich, M., Gesteinsanalysen, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 51 (No. 121); 1904 (Erich Kaiser).

„ „ 86 Z. 8: Hinter 1901—1902 ist zu ergänzen: S. 474—620, mit geolog. Karte (1:25000).

„ „ 86 Z. 9: Falkner, Ch. und Ludwig, A., Geologie von St. Gallen. 1903. — Ref. Petermann's Mitt. 51. Bd. S. 102 (Lit.); 1905 (J. Früh).

„ „ 87 Z. 17: Franz, V., *Nautilus bidorsatus*, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. IV. Bd. S. 479 (No. 1411); 1903/04 (Joh. Böhm).

„ „ 87 Z. 21: Frech, F., Eiszeiten und Klima; 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 357 (No. 1116); 1905 (K.)

„ „ 88 Z. 8 (v. unt.): Geognostische Spezialkarte von Württemberg. 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 516 (No. 1593); 1905 (E. Fraas).

„ „ 88 Z. 3 (v. unt.): Geognostische Karte von Bayern, 1903. — Ref. Petermann's Mitt. 51. Bd. S. 42 (Lit.); 1905 (Günther).

„ „ 89 Z. 3: Geologische Spezialkarte von Baden, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 134 (No. 322) u. S. 164 (No. 425 u. 426); 1904 (G. Klemm). — Aus dem Schwarzwald. XII. Jahrg., S. 210—211; 1904 (C. Regelmann sen.).

„ „ 89 Z. 4 (v. unt.): Glück, H., Fossile Fichte; 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906, II. Bd. S. 434 (Wüst).

„ „ 90 Z. 17 (v. unt.): Gugenhan, Talgeschichte der Brenz; 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 157 (No. 394); 1905 (R. Bärtling). — Petermann's Mitt. 51. Bd. S. 43 (Lit.); 1905 (K. Regelmann).

„ „ 90 Z. 14 (v. unt.: Gugenhan, Talgeschichte der Donau, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 157 (No. 395); 1905 (R. Bärtling). — Petermann's Mitt. 51. Bd. S. 43 (Lit.); 1905 (K. Regelmann).

„ „ 90 Z. 4 (v. unt.): Haag, F., Talgeschichte der Donau, 1903. — Ref. Petermann's Mitt. 50. Bd. S. 32; 1904 (Sieger). — Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 158 (No. 396); 1905 (R. Bärtling).

„ „ 91 Z. 7: Haas, H., Vulkan, 1903. — Ref. Petermann's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 82; 1904 (A. Dannenberg).

„ „ 91 Z. 12: Halbfass, W., Morphometrie der Europ. Seen, 1903. — Ref. Petermann's Mitt. 51. Bd. S. 31 (Lit.); 1905 (Supan).

„ „ 91 Z. 17: Halbfass, W., Seen in Moränenlandschaft; 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 13 (No. 30); 1904 (Halbfass).

Zu S. 91 Z. 9 (v. unt.): HASSERT, K., Landeskunde von Württemberg, 1903. — Ref. Geogr. Zeitschr. X. Jahrg. S. 585—586; 1904 (K. FRICKER). — Naturw. Rundschau. 19. Jahrg. S. 50; 1904 (A. KLAUTZSCH). — Naturw. Wochenschr. N. F. III. Bd. 1903/04. S. 703.

„ „ 91 Z. 4 (v. unt.): HAUSSMANN, K., Erdmagnetische Elemente; 1903. — Ref. Naturw. Wochenschr. N. F. III. Bd. 1903/04. S. 394 (F. KBR.). — Zeitschr. Ges. f. Erdkunde z. Berlin, 1904. S. 151. — Globus, 85. Bd. S. 100. — PETERMANN's Mitt. 51. Bd. S. 45 (Lit.); 1905 (A. NIPPOLDT).

„ „ 92 Z. 2: HEDINGER, A., Bernsteinartefakte, 1903. — Ref. Mitt. d. anthrop. Ges. in Wien. 33. Bd. S. 352; 1903.

„ „ 92 Z. 12: HELLMANN, G., Regenkarte von Hessen-Nassau etc., 1903. — Ref. Geogr. Zeitschr. X. Jahrg. S. 55; 1904 (ULE).

„ „ 10 (v. unt.): Vor Archiv zu ergänzen: Ref.

„ „ 92 Z. 9 (v. unt.): HÖRNES, M., Der diluviale Mensch in Europa. 1903. — Ref. PETERMANN's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 89—90; 1904 (H. KLAATSCH). — Naturw. Rundschau. 19. Jahrg. S. 37—38; 1904 (A. KLAUTZSCH). — Mitt. d. anthrop. Ges. in Wien. 33. Bd. S. 414; 1903. — Zeitschr. f. Ethnologie. 36. Jahrg. S. 166—168 (LISSAUER). — Ref. Geol. Centralbl. VII. Bd. S. 598 (No. 1786); 1905/06 (E. MEYER).

„ „ 93 Z. 6 (v. unt.): JEROSCH, MARIE CH., Schweizer Alpenflora, 1903. — Ref. PETERMANN's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 44; 1904. (HÖCK). — Naturw. Rundschau. 19. Jahrg. S. 13—14; 1904 (R. PILGER).

„ „ 94 Z. 19: KINKELIN, F., Paläontolog. Sammlung, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 760 (No. 1755); 1906 (H. POTONIÉ).

„ „ 94 Z. 16 (v. unt.): KISSLING, E., Molassekohlen der Schweiz, 1903. — Ref. PETERMANN's Mitt. 50. Bd. S. 175; 1904 (F. FRÜH). — Geol. Centralbl. V. Bd. S. 677 (No. 2006); (LEO WEHRLI).

„ „ 94 Z. 11 (v. unt.): KLAATSCH, H., Menschengeschlecht, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VII. Bd. S. 218 (No. 656); 1905/06 (K. KEILHACK).

„ „ 94 Z. 8 (v. unt.): KLAUTZSCH, Geologie des Ries, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 346 (No. 1092); 1905 (K.).

„ „ 94 Z. 3 (v. unt.): KLEIN, C., Meteoritensammlung zu Berlin, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. Bd. S. 186—187 (G. LINCK).

Zu S. 95 Z. 16: Klockmann, F., Lehrbuch der Mineralogie, 1903. — Ref. Natur u. Schule. 3. Bd. S. 323; 1904 (Ruska).

„ „ 95 Z. 20: Knebel, W. v., Ries, 1903. — Ref. Petermann's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 31; 1904 (Tornquist).

„ „ 95 Z. 23: Knebel, W. v., Vulk. Phänomene im Ries. 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 688—694 (No. 2031); 1905 (Egon Fr. Kirschstein).

„ „ 95 Z. 1 (v. unt.): Köhl, C., Gräberfelder bei Worms, 1903. — Ref. Globus. 85. Bd. S. 176; 1904 (C. Mehlis).

„ „ 96 Z. 4: Kohler, E., Amberger Erzlagerstätten, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. Bd. S. 258 (A. Sachs). — Zeitschr. f. Krist. 40. Bd. S. 518—520; 1905 (E. Düll).

„ „ 96 Z. 19: Krahmann, M., Fortschritte, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VII. Bd. S. 435—436 (No. 1192); 1905/06 (R. Bärtling).

„ „ 96 Z. 24: Kranz, W., Führer für Nagold etc., 1903. — Blätt. d. Schwäb. Albver. XVII. Jahrg. Beilage S. 43; 1905 (F. Haag). — Geogr. Zeitschr. X. Jg. S. 352; 1904 (K. Sapper). — Petermann's Mitt. 51. Bd. S. 43; 1905 (K. Sapper).

„ „ 96 Z. 7 (v. unt.): Lang, J., Erzlagerstätte am Schauinsland, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 78—80 (O. H. Erdmannsdörffer). — Geol. Centralbl. VII. Bd. S. 329 (No. 918); 1905/06 (R. Bärtling).

„ „ 97 Z. 13: Lepsius, R., Geologie von Deutschland, 1903. — Ref. Globus. 85. Bd. S. 49; 1904 (Greim). — Petermann's Mitt. 51. Bd. S. 36—37 (Lit.); 1905 (Fr. Regel). — Naturw. Wochenschr. N. F. III. Bd. 1903/04. S. 591. — N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 255—257 (E. Philippi). — Zeitschr. f. prakt. Geol. XII. Jahrg. S. 141; 1904 (Kaunhowen). — Geogr. Zeitschr. XI. Jahrg. S. 241—242; 1905 (Penk). — Naturw. Rundschau. 19. Jahrg. S. 88—89; 1904 (A. Klautzsch). — Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1904. S. 315—316 (O. Bilharz).

„ „ 97 Z. 15: Hinter Mesozoikum zu ergänzen: 1. Bd. Trias.

„ „ 97 Z. 19: Lethaea geognostica, Das Mesozoikum, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. Bd. S. 290—295 (Leppla).

„ „ 97 Z. 16 (v. unt.): Lethaea geognostica, Das Känozoikum, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 131—138 (O. Zeise) u. ebenda 1904. II. Bd. S. 261—281 (O. Zeise).

Zu S. 97 Z. 14 (v. unt.): Linck, G., Oolithe und Rogensteine, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 603 (No. 1696): 1904 (Erich Kaiser). — Zeitschr. f. Kristall. 41. Bd. S. 633: 1905/06 (Erich Kaiser).

„ „ 97 Z. 3 (v. unt.): Lugeon, M., Les dislocations des Alpes. 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 85—87 (O. Wilckens).

„ „ 98 Z. 5: Machaček, F., Studien im Schweizer Jura. 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 210 (No. 607): 1904 (J. Knett).

„ „ 98 Z. 1 (v. unt.): Meyer, A. B., Nephritfrage. 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. Bd. S. 172—174 (M. Bauer). — Zeitschr. f. Krist. 41. Bd. S. 679; 1905/06 (E. Düll).

„ „ 98 Z. 4: Mieg, M. et Stehling, H. S., La station préhistorique d'Istein; 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd S. 289—290 (M. Schlosser).

„ „ 98 Z. 22: Hinter 272 zu ergänzen: Tübingen 1903.

„ „ 98 Z. 17 (v. unt.): Mügge, O., Verwachsungen von Mineralien. 1903. — Ref. Zeitschr. f. Krist. 41. Bd. S. 628—632: 1905/06 (E. Kaiser).

„ „ 100 Z. 14: Hinter Leske, 1903 zu ergänzen: und Jg. 1903.

„ „ 100 Z. 20 (v. unt.): Nopcsa, Fr., *Compsognathus*. 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 463 (No. 1325); 1904 (P. G. Krause).

„ „ 100 Z. 17 (v. unt.): Nüesch, J., Der Dachsenbüel, 1903. — Ref. Petermann's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 176; 1904 (J. Früh).

„ „ 100 Z. 8 (v. unt.): Oberhummer, E., Alpenkarten; 1903. — Ref. Petermann's Mitt. Bd. 50. (Lit.) S. 19; 1904 (E. Hammer).

„ „ 100 Z. 1 (v. unt.): Osann, A., Petrographie, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 481 (No. 1460); 1905 (A. Klautzsch). Ebenda VI. Bd. S. 675 (No. 1993): 1905 (Erich Kaiser). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. Bd. S. 57—58 (Milch).

„ „ 101 Z. 4: Osann, A., Klassifikation der Eruptivgesteine. 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 676—678 (No. 1996) u. (No. 1997); 1905 (Erich Kaiser). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. Bd. S. 412—413 (G. Linck).

„ „ 101 Z. 8 (v. unt.): Penck, A., Alpine Eiszeitbildungen, 1903. — Ref. Petermann's Mitt. 50. Bd. S. 91—92 (Lit.): 1904 (O. Schoetensack). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 270—272 (M. Schlosser).

Zu S. 101 Z. 5 (v. unt.): PENCK, A., Gliederung der alpinen Eiszeitbildung, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 276 (No. 843): 1904 (J. KNETT).

„ „ 101 Z. 3 (v. unt.): PENCK, A. u. BRÜCKNER, E., Alpen im Eiszeitalter, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 32—40 (No. 100); 1905 (C. GAGEL). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. — II. Bd. S. 39—47 (W. VOLZ). — Verh. k. k. Geol. Reichsanst. 1905. S. 261—266 (O. AMPFERER).

„ „ 102 Z. 15: PICARD, E., Glossophoren der Trias; 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. Bd. S. 312—314 (E. KOKEN). — Geol. Centralbl. V. Bd. S. 660 (No. 1973); 1904 (E. PICARD).

„ „ 102 Z. 6 (v. unt.): POTONIÉ, H., Fossile Pflanzen, 1903. — Ref. Zeitschr. f. prakt. Geol. XII. Jahrg. S. 141—142; 1904 (K.). — Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 765 (1768); 1906 (POTONIÉ).

„ „ 103 Z. 18: REGELMANN, C., Landestopographie von Württemberg, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 46 (No. 107): 1904 (C. REGELMANN).

„ „ 103 Z. 23: REGELMANN, C., Moräne auf dem Hohenberg, 1903. — Ref. PETERMANN's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 32; 1904 (SIEGER).

„ „ 103 Z. 9 (v. unt.): REGELMANN, C., Eiszeit in Südwestdeutschland, 1903. — Ref. PETERMANN's Mitt. 50. Bd. (Lit.) S. 32; 1904 (GREIM).

„ „ 103 Z. 6 (v. unt.): REGELMANN, K., Untersuchungen im Schwarzwald, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. Bd. S. 253—256 (E. KOKEN). — Ebenda 1904. I. Bd. S. 385—388 (K. FUTTERER).

„ „ 103 Z. 3 (v. unt.): REICHMANN, M., Erdbeben in Baden, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 683 (No. 2023): 1904 (E. MEYER).

„ „ 104 Z. 2: REINDL, J., Erdbebenkunde von Bayern. 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 501 (No. 1542); 1905 (A. SIEBERG).

„ „ 104 Z. 6: REIS, O. M., Stylolithen etc. 1903. — Ref. Zeitschr. f. prakt. Geol. XII. Jahrg. S. 419—422; 1904 (J. STOLLER). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 201 (A. SACHS).

„ „ 104 Z. 15: ROLLIER, L., Le Plissement de la Chaîne du Jura, 1903. — Ref. PETERMANN's Mitt. 50. Bd. S. 21 (Lit.) 1904 (MACHAČEK).

„ „ 104 Z. 18: ROLLIER, L., Diskordanzen im schwäb. Tertiär, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. Bd. S. 304

(v. Koenen). — Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 350 (No. 810): 1906 (Leo Wehrli).

Zu S. 104 Z. 15 (v. unt.): Rollier, L., Nattheim-Wettinger-Schichten, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 718 (No. 2086): 1904 (Leo Wehrli). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 428 (O. Wilckens).

„ „ 104 Z. 13 (v. unt.): Salomon, W., Dislokationen der Schweiz, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 259 (No. 799): 1904 1903. (W. Salomon). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. Bd. S. 232 (Milch).

„ „ 104 Z. 10 (v. unt.): Salomon, W., Randspalten, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 213 (No. 615); 1904 (W. Salomon).

„ „ 104 Z. 7 (v. unt.): Salomon, W., Zechstein von Eberbach: 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 194 (No. 547): 1904 (W. Salomon). — Zeitschr. f. Krist. 41. Bd. S. 683: 1905/06 (E. Düll).

„ „ 105 Z. 3: Zu ergänzen: Archives des sc. phys. et nat. 4. pér. **15**. p. 30—48. 1 Taf.

„ „ 106 Z. 3: Schick, Th., Mikrofauna des schwäb. Lias: 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. II. Bd. S. 151 (R. J. Schubert).

„ „ 107 Z. 3: Schmidt, A., Erdbebenkommission in Württemberg. 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 187 (E. Schütze).

„ „ 107 Z. 11 (v. unt.): Schroder, H., Wirbeltier-Fauna. 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. Bd. S. 485—486 (M. Schlosser). — Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 629 (No. 1435): 1906 (M. Weber).

„ „ 108 Z. 12: Schwarzmann, Erdbeben bei Karlsruhe. 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 683 (No. 2022): 1904 (E. Meyer).

„ „ 108 Z. 20: Stehlin, H. G., Oligocän und Miocän, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. I. Bd. S. 285 (M. Schlosser). — Geol. Centralbl. V. Bd. S. 708 (No. 2078): 1904 (Leo Wehrli).

„ „ 108, Z. 22: Stehlin, H. G., Säugetierfauna, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 708 (No. 2077): 1904 (Leo Wehrli). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 305 (M. Schlosser).

„ „ 108 Z. 7 (v. unt.): Steinmann, G., *Milleporidium*, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 155—156 (Wilh. Volz).

Zu S. 108 Z. 4 (v. unt.): Steinmann, G., Paläontologie, 1903. — Ref. Centralbl. f. Min. etc. 1904. S. 303—304 (E. Koken). — Zeitschr. f. Naturw. 76. Bd. S. 378—379; 1903/04 (Ew. Wüst). — Zool. Centralbl. XI. Bd. S. 422—423; 1904 (A. Tornquist).

„ „ 109 Z. 18: Stromer v. Reichenbach, E., *Aceratherium*-Schädel. 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 53 (No. 127); 1905 (Stromer). — N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II. Bd. S. 314 (M. Schlosser). — Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 32 (No. 87); 1906 (M. Weber).

„ „ 109 Z. 21: Strübin, K., *Harpoceras*-Art, 1903. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1905. I. Bd. S. 176 (K. Strübin).

„ „ 109 Z. 13 (v. unt.): Thürach, H. u. Herrmann, A., Tertiär bei Wiesloch; 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VII. Bd. S. 354 (No. 943); 1905 (R. Bärtling).

„ „ 110 Z. 10: Ule, W., Niederschlag und Abfluß, 1903. — Ref. Naturw. Wochenschr. N. F. III. Bd. S. 511; 1903/04 (F. S.).

„ „ 111 Z. 15: Werveke, L. van, Lothring. Mardellen, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 61—62 (No. 154); 1904 (L. van Werveke).

„ „ 111 Z. 19: Werveke, L. van, Lehmablagerungen, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 27 (No. 51); 1904 (L. von Werveke).

„ „ 111 Z. 22: Werveke, L. van: Phosphoritzone, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. V. Bd. S. 36 (No. 71); 1905 (L. van Werveke).

„ „ 111 Z. 9 (v. unt.): Werveke, L. van, Oolithische Eisenerze. 1903. — Ref. Zeitschr. f. Kryst. 40. Bd. S. 427—428; 1905 (E. Düll).

„ „ 112 Z. 5 (v. unt.): Zittel, K. A. von, Paläontologie, 1903. — Ref. Zeitschr. f. prakt. Geol. XII. Jahrg. S. 422; 1904 (Kr.). — Zeitschr. f. Naturw. 76. Bd. S. 377—378; 1903/04 (Ew. Wüst). — Eclogae. Vol. VIII. No. 4. S. 418; 1905 (G. Roessinger). — Naturw. Rundschau. 19. Jahrg. S. 13; 1904 (A. Klautzsch). — Geological Magazine decad. V. Vol. I. S. 178—180; 1904. — Naturw. Wochenschr. N. F. III. Bd. S. 174—175; 1903/04.

„ „ 112 Z. 1 (v. unt.): Zöppritz, Eiszeiten, 1903. — Ref. Geol. Centralbl. VI. Bd. S. 357 (No. 1117); 1905 (K.).

1904.

Zu S. 117 Z. 19 (v. unt.): BECKER, E., Roßbergbasalt bei Darmstadt. 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. I. Bd. S. 367—371 (MILCH).

" " 117 Z. 16 (v. unt.): BEHLEN, H., Glacial geschrammte Steine; 1904. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 453 (No. 1034); 1906 (P. G. KRAUSE).

" " 119: Z. 6 BRANCO, W., Bohrloch zu Neuffen; 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 47—48 (MILCH).

" " 120 Z. 10: CHELIUS, C., Eisen und Mangan, 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 225 (A. SACHS).

" " 122 Z. 11 (v. unt.): FRÜH, J., Drumlinlandschaft. 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. I. Bd. S. 436—437 (O. WILCKENS).

" " 124 Z. 2 (v. unt.): HALBFASS, W., Seespiegelschwankungen, 1904. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 235 (No. 578); 1906 (HALBFASS).

" " 126 Z. 9 (v. unt.): JÄGER, F., Oberflächengestaltung im Odenwald, 1904. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 238 (No. 585); 1906 (G. KLEMM)).

" " 129 Z. 8: KOCH, K. R., Schweremessungen in Württemberg; 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 46—47 (E. SCHÜTZE).

" " 133 Z. 20 OSBORN, H. F., Miocene Rhinoceroses, 1904. — Ref. N. Jahrb. 1906. II. Bd. S. 133—135 (M. SCHLOSSER).

" " 136 Z. 7: REICHENAU, WILH. VON, Fossile Bärenart, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 468 (No. 1071); 1906 (P. G. KRAUSE).

" " 137 Z. 6 (v. unt.): SCHLOSSER, M., Säugetierfaunen. 1904. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 634 (No. 1443); 1906 (M. WEBER).

" " 138 Z. 2: SCHMIDT, A., Erdbebenkommission. 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 187 (E. SCHÜTZE).

" " 138 Z. 14: SCHOETENSACK, O.: Neolith. Fauna Mitteleuropas. 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 440—442 (M. SCHLOSSER).

" " 138 Z. 6 (v. unt.): SCHULZ, A., Alpen-Vergletscherung; 1904. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 47 (No. 130); 1906 (C. GAGEL).

" " 138 Z. 1 (v. unt.): SCHULZ, A., Wandlungen des Klimas etc., 1904. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. S. 139 (No 362); 1906 (A. KLAUTZSCH).

Zu S. 139 Z. 17 (v. unt.): Stehlin, H., Säugetiere des schweiz. Eocäns, 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 282—294 (M. Schlosser).

„ „ 139 Z. 1 (v. unt.): Steuer, A., Untersuchung des Tones, 1904. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 250 (No. 608); 1906 (G. Klemm).

„ „ 140 Z. 11: Stremme, H., Eigenwärme bitum. Gesteine, 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 48—49 (Milch).

„ „ 142 Z. 6: Weber, Max, Säugetiere, 1904/05. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 628 (No. 1432); 1906 (M. Weber).

„ „ 142 Z. 19 (v. unt.): Wilckens, O., Eruptiv-Breccien, 1904. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 172 (No. 426); 1906 (A. Klautzsch).

1905.

„ „ 143 Z. 3: Ammon, L. von, Bahnaufschlüsse am Ries, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 590 (No. 1343); 1906 (R. Bärtling).

„ „ 143 Z. 17 (v. unt.): Benecke, C. W., *Mytilus eduliformis*, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 223 (No. 553); 1906 (Joh. Böhm).

„ „ 143 Z. 7 (v. unt.): Benecke, E. W., Eisenerzformation, 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. I. Bd. S. 303—307 (V. Uhlig).

„ „ 144 Z. 12: Branco, W. von u. Fraas, E., Kryptovulk. Becken von Steinheim, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 716 (No. 1648); 1906 (W. von Knebel).

„ „ 147 Z. 3 (v. unt.): Freudenberg, W., Diluv. Rheintalspalte, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 238 (No. 583); 1906 (C. Gagel). — N. Jahrb. f. Min. etc. II. Bd. S. 431 (Wüst).

„ „ 148 Z. 12 (v. unt.): Gaiser, Eugen: Basalte der Alb, 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. II. Bd. S. 205—206 (O. Wilckens).

„ „ 150 Z. 14: Huber, A., Glacialerscheinungen, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 278 (No. 656); 1906 (C. Gagel).

„ „ 150 Z. 20: Huene, F. von, Pelycosaurier, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 697 (No. 1595); 1906 (F. Baron Nopcsa).

„ „ 152 Z. 5: Kalkowsky, E., Markasit-Patina, 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 334—335 (Max Bauer).

Zu S. 152 Z. 13: KLEMM, G., Bohrungen bei Heppenheim, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 237 (No. 582); 1906 (KLEMM).

„ „ 152 Z. 26: KOCH, K. R., Schweremessungen in Württemb., 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 46—47 (E. SCHÜTZE).

„ „ 153 Z. 16 (v. unt.): Lethaea geognostica, 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. I. Bd. S. 410—416 (C. DIENER) und 416—423 (E. KOKEN).

„ „ 153 Z. 13 (v. unt.): LEUTZ, H., Süddeutsche Erdbeben, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 38 (No. 110); 1906 (A. SIEBERG).

„ „ 153 Z. 9 (v. unt.): LIENENKLAUS, E., Ostrakoden, 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 138 (DIEVERMANN).

„ „ 154 Z. 10 (v. unt.): MEISTER, J., Keßlerloch bei Thayingen, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. IX. Bd. S. 89 (No. 206); 1906 (LEO WEHRLI).

„ „ 154 Z. 7 (v. unt.): MEISTER, J., Exkursionen, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 239 (No. 588); 1906 (C. GAGEL).

„ „ 155 Z. 21: NEUMAYER, G. v., Erdmagn. Vermessung. 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 441 (No. 1001); 1906 (C. KLEMM).

„ „ 156 Z. 8: NÜESCH, J., Exkursion bei Schaffhausen, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 239 (No. 589); 1906 (C. GAGEL).

„ „ 156 Z. 12: OBERDORFER, R., Vulk. Tuffe des Ries, 1904. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. I. Bd. S. 203—204 (O. WILCKENS).

„ „ 156 Z. 16 (v. unt.): OSANN, A., Chem. Petrographie, 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. I. Bd. S. 203—204 (MILCH).

„ „ 156 Z. 5 (v. unt.): PAULCKE, W., Geol. Verhältnisse bei Konstanz, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 238 (No. 584); 1906 (C. GAGEL).

„ „ 158 Z. 14: RAU, K., Brachiopoden: 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. 1906. II. Bd. S. 468—471 (V. UHLIG).

„ „ 158 Z. 12 (v. unt.): REGELMANN, C. sen., Strukturlinien im geol. Aufbau, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 671 (No. 1545); 1906 (REGELMANN).

„ „ 158 Z. 1 (v. unt.): REICHENAU, W. VON. Schädel aus Mosbach, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 570 (No. 1285); 1906 (P. G. KRAUSE).

Zu S. 159 Z. 20 (v. unt.): Reuter, L., Doggerprofile, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 743 (No. 1725); 1906 (P. G. Krause).

„ „ 160 Z. 3 (v. unt.): Schalch, F., Exkursionen, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 239 (No. 587); 1906 (C. Gagel).

„ „ 161 Z. 2: Schmidt, M., Ammonoiden, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 281 (No. 665); 1905 (M. Schmidt).

„ „ 161 Z. 6: Schmidt, M., Funde im östl. Schwarzwald, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 207 (No. 537); 1906 (M. Schmidt).

„ „ 161 Z. 19: Schwarz, Hugo, Über Auswürflinge, 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 65 (No. 173); 1906 (H. Philipp).

„ „ 161 Z. 14 (v. unt.): Sieber, Foss. Süßwasser-Ostrakoden. 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 138 (Drevermann).

„ „ 161 Z. 10 (v. unt.): Spitz, W., Wirbeltiere im Buntsandstein. 1905. — Ref. Geol. Centralbl. VIII. Bd. S. 751 (No. 1740); 1906 (E. Meyer).

„ „ 163 Z. 1 (v. unt.): Wilckens, Otto, Nephelinbasalt, 1905. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. II. Bd. S. 60—61 (Milch).

Register.

I. Autorenregister.

II. Orts- und Sachregister.

Druckfehler.

S. 6 Z. 6 (von unten): vol. XXVI und XXVII statt vol. XXVII und XXVIII.

„ 11 „ 3 „ „ S. CXII statt p. CXIII.

„ 16 „ 10: Hüfingen statt Höfingen.

„ 17 „ 8 (von unten): Wittenheimer statt Mittenheimer.

„ 18 „ 13: Haussmann statt Hausmann.

„ 19 „ 11: Hübler statt Hubler.

„ 21 „ 13 u. 15: Schliffflächen statt Schiffflächen.

„ 21 „ 10 (von unten): Krauss statt Kraus.

„ 22 „ 27: Weiss Jura ζ statt Weiss Jura ε.

„ 22 „ 9 (von unten): Lettenkohle statt Lettenkohl.

„ 27 „ 13 „ „ 1902 statt 1901.

„ 30 „ 24: Strübin, K., statt Strübin, H.

„ 33 „ 14, 21 u. 24: Würtenberger statt Würtemberger.

„ 33 „ 26: S. **99—118** statt S. 1—20 und **1900** statt 1901.

„ 40 „ 12: Günther, **S.** statt Günther, L.

„ 53 „ 8: **1903** statt 1902.

„ 58 „ 10 (von unten): **1903** statt 1902.

„ 59 „ 5 „ „ S. **123—148** statt 26 S.

„ 60 „ 19: Palaeo**geo**graphie statt Palaeographie.

„ 65 „ 3: Stei**ff** statt Steif.

„ 66 „ 7 u. 8: S. **26—27** statt S. 126—127.

„ 73 „ 11: S. **277** statt S. 272.

„ 91 „ 16 (von unten): Harbo**e** statt Harboc.

„ 94 „ 1: **Heu**bach statt Hansbach.

„ 95 „ 18: **bei** statt in.

„ 98 „ 18: Th**ie**ringer statt Thüringer.

„ 99 „ 2: **Bade** statt Bâle.

„ 106 „ 15: (von unten): **3.** Folge statt B. Folge.

„ 110 „ 22: S. **1—135** statt S. 1—66.

„ 111 „ 1 (von unten): Alp**e**rsbacher statt Alpirsbacher.

„ 112 „ 10: S. **XC** statt S. LXXXV.

„ 116 „ 23: *Chasmotherium* statt *Chasmoterium*.

„ 142 „ 10 (von unten): Wur**m** statt Wurn.

„ 147 „ 10: Fel**s**schlipfe statt Feldschlipfe.







Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

114

2. Beilage

zu

JAHRESHEFTE DES VEREINS FÜR VATERLÄNDISCHE NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG,

64. Jahrg. 1908.

Mitteilungen

der

Geologischen Abteilung

des

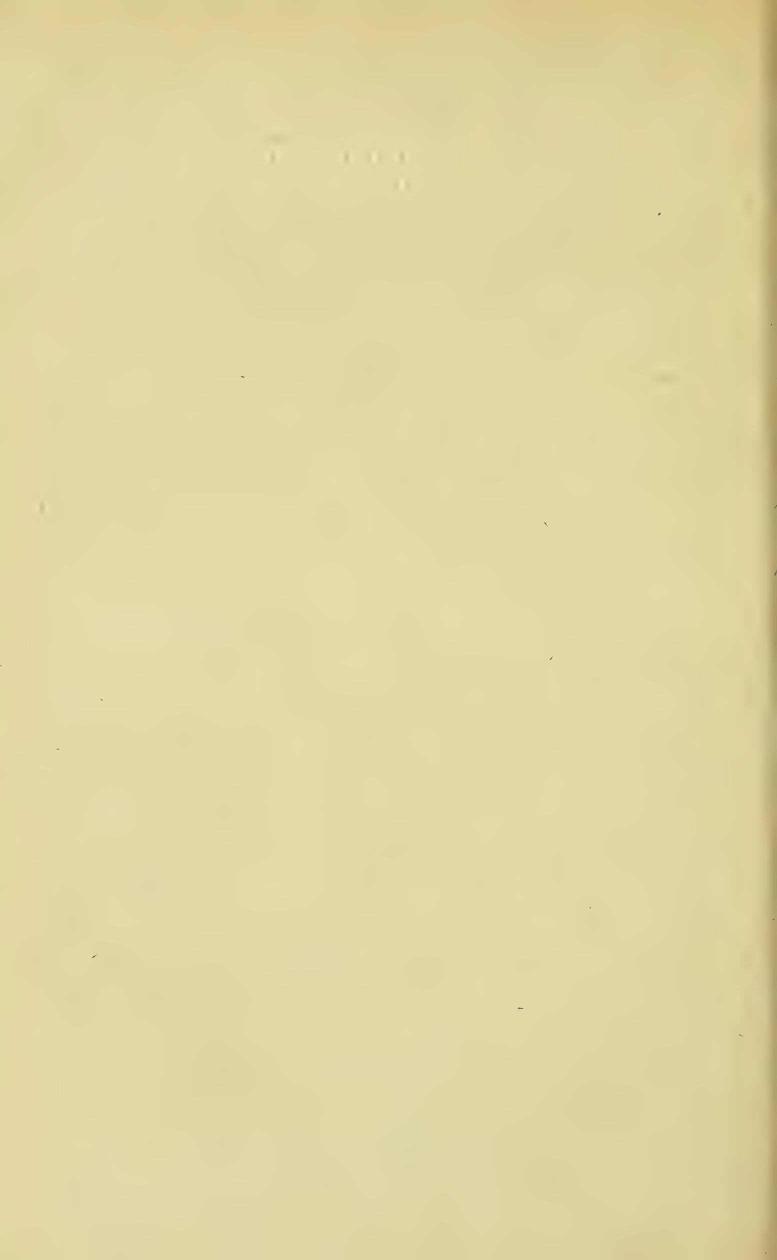
K. Württembergischen Statistischen Landesamts,

herausgegeben von dem

K. Württ. Statistischen Landesamt.

Stuttgart.

1908.



Mitteilungen der Geologischen Abteilung des K. Württ. Statist. Landesamtes.
No. 4. 1907.

Über Vorkommen von Phosphorsäure im Buntsandstein und Wellengebirge des östlichen Schwarzwalds.

Von **Manfred Bräuhäuser**.

Der Gedanke, die im bisherigen Arbeitsgebiet der geologischen Spezialaufnahme anstehenden Sedimente systematisch auf Phosphorsäure durchzuprüfen, legte sich zuerst nahe, als im Jahre 1906 bei einer Analyse der als Meliorationsmittel geschätzten Röthtone ein überraschend hoher Gehalt an P_2O_5 festgestellt wurde (cf. Begleitworte zu Blatt Freudenstadt S. 88). Nun ergaben später auch Böden vom Wellengebirge deutliche Phosphorsäurereaktionen, einige sogar relativ hohe Zahlenwerte (z. B. 0.16 % P_2O_5). Als aber im Gebiet des Blatts Altensteig das obere Konglomerat des Buntsandsteins und in der vom Verfasser im Sommer 1906 geologisch aufgenommenen Westhälfte des Blatts Simmersfeld die auf geröllfreiem mittlerem Buntsandstein gebildeten Ortsteine sich gleichfalls phosphorsäurehaltig erwiesen, mußte auf ein ganz allgemeines, vielleicht von Schicht zu Schicht wechselnd starkes Vorkommen der — in den sonst nährstoffarmen roten Sandsteinen nicht vermuteten — Phosphorsäure geschlossen werden.

Eine systematische Untersuchung sollte hierüber Gewißheit schaffen.

Im Verlauf der nachher beschriebenen chemischen Untersuchung wurde nach der von F. Hundeshagen angegebenen Methode gearbeitet. (Vergl.: Neue Anwendungen der Alkali- und Acidimetrie. Chemikerzeitung 1894. 18. No. 25, 28 und 30.)

Aus den bei der sommerlichen Aufnahmearbeit gesammelten Belegstücken wurde zunächst eine Durchschnittsprobe zusammengestellt; von der beim Zerkleinern im Porzellanmörser innig durchmengten, gepulverten, lufttrockenen Substanz wurden mit größter Genauigkeit 5,0000 g abgewogen und sodann 2 Stunden lang mit

verdünnter Salzsäure auf dem Wasserbad erhitzt. Hierbei wurden jedenfalls alle der Pflanzenwurzel zugänglichen Phosphate zersetzt und gelöst.

Das weitere Verfahren war folgendes:

Von dem in Salzsäure unlöslichen, bei den Buntsandsteinproben meist aus Quarzsplittern bestehenden Rückstand wird abfiltriert, die klar abgelaufene Lösung in flacher Porzellanschale aufs Wasserbad zurückgebracht und eingedampft. Dann wird die Schale mit dem von der eingedampften Lösung übrig gebliebenen Trockenrückstand auf dem Tondreieck über einen kleinen Ringbrenner gesetzt und ihr Inhalt mit einigen Tropfen konzentrierter Salzsäure durchfeuchtet. Bei der gleichmäßigen, ruhigen Erwärmung durch die vom Flammenkranz aufsteigenden Wirbel heißer Luft verflüchtigt sich die Salzsäure schnell, ohne daß durch Spritzen ein Materialverlust eintritt. Das Aufnehmen des Trockenrückstands mit konzentrierter Salzsäure und das Wiedereintrocknen desselben wird je fünfmal nacheinander ausgeführt, um dadurch die gelatinöse, beim ersten Abfiltrieren teilweise durchs Filter gegangene, von der Zersetzung der Silikate während des Digerierens herrührende Kieselsäure in die unlösliche Form von weißer, amorpher Kieselsäure überzuführen. Dann kann abfiltriert werden und dadurch wird eine durch sie verursachte Störung im späteren Verlauf der Arbeit unmöglich gemacht. Nach dem Eintrocknen wird unter Zusatz von Salpetersäure mit destilliertem Wasser aufgenommen, die Schale zu leichter Erwärmung und rascher Lösung der Trockensubstanz nochmals kurz aufs Wasserbad gesetzt und nachher, wie schon gesagt, von der unlöslich gewordenen Kieselsäure abfiltriert. Diese bleibt dann teils in kleinen weißen Flöckchen in der Schale hängen, teils wird sie auf dem Filter zurückgehalten. Oftmals ist hierbei so viel Kieselsäure gefunden worden, daß eine quantitative Bestimmung Werte von bis zu 0,0125 g SiO_2 lieferte.

Hieraus ergibt sich, von welcher Wichtigkeit für nachherige genaue P_2O_5-Bestimmungen das sorgfältige Abscheiden der Kieselsäure ist.

Das abgelaufene salpetersaure Filtrat wird zunächst mit einem kleinen Schuß Molybdänsäure versetzt; sodann muß, um ein Optimum der die gewünschte Fällung bedingenden Umstände möglichst zu treffen, die ziemlich stark saure Flüssigkeit durch vorsichtige tropfenweise Zugabe von Ammoniak abgestumpft werden. Dies geschieht unter fortwährendem Rühren mit dem Glasstab. Bald beginnt sich der gewollte kristallinische Niederschlag von phosphormolybdänsaurem Ammoniak $[PO_4(MO_3)_{12}(NH_4)_3]$ auszuscheiden und man erreicht durch die Abstumpfung mit NH_3 bei sorgfältiger Beobachtung des Vorgangs denjenigen (schwachen) Säuregrad, bei dem sich das Ammoniumphosphormolybdat vollständig abscheidet. Zur Erleichterung der Fällung, die oft — namentlich beim Reiben der Glaswände mit dem gummibewehrten Glasstab — plötzlich und überraschend einsetzt, steht das Becherglas während dieser Zeit leicht erwärmt auf dem Wasserbad.

Über die Verhältnisse, welche eine vollständige Ausfällung bedingen, die Lösungsfähigkeit des Niederschlags im Überschuß der Säure, die Bedingungen der Temperatur und Konzentration und den Einfluß des Gehalts der Lösung an fremden Salzen gibt eine sehr wertvolle, erschöpfende Arbeit von HUNDESHAGEN

eingehende Belehrung („Analytische Studien über die Phosphordodekamolybdänsäure, die Bedingungen ihrer Bildung und ihre Abscheidung als Ammoniumsalz").

Wenn man nach längerem Stehenlassen annehmen kann, daß die hochempfindliche Reaktion beendet ist, wird behutsam abfiltriert, Becherglas, Glasstab und Filter durch Abspritzen mit destilliertem, mit einigen Tropfen Molybdänsäure und Salpetersäure versetztem Wasser ausgewaschen, wobei allerdings der Niederschlag zum Teil auch am Glasstab und an den Wänden des zur Fällung benützten Becherglases hängen bleiben darf. Denn bei der nun folgenden Wiederauflösung mit Ammoniak wird derselbe Glasstab und dasselbe Becherglas verwandt.

Allerdings bietet sich, nach der Abscheidung des Ammoniumphosphormolybdats die Möglichkeit, den gewonnenen Niederschlag unter Verwendung von 1 %iger alkoholischer Phenolphtaleïnlösung als Indicator direkt mit 1/10-Normal-Natronlauge zu titrieren, aber hierbei werden leicht zu hohe Werte berechnet. Den fast immer beginnt sehr bald nach der Bildung des Phosphorniederschlags die Abscheidung von Molybdänsäurekristallen. Selbst da, wo nur an den Wandungen des Fällungsgefäßes durch Reiben mit dem Glasstab eine strichweise Ausfällung erreicht wurde, beginnen sich alsbald die schlanken, prismatischen Molybdänsäurekristalle mit einzunisten und in reicher Zahl liegen sie in der gelben kristallinen Hauptmasse des Ammoniumphosphormolybdats mit eingebettet. Der hier drohende Fehler wird aber ganz vermieden bei der folgenden, vom Verfasser durchweg angewandten Methode. Der gelbe Niederschlag wurde vom Filter in das ausgespülte bisherige Fällungsgefäß mit Ammoniak zurückgelöst. Nun wurde, um genügend Chlorammonium zu erzeugen, so viel Salzsäure zugesetzt, daß der Niederschlag eben wieder erschien. Hierauf kam nochmals reichlich Ammoniak hinzu und in die nun stark ammoniakalische Flüssigkeit wurde Magnesiamischung gegeben. Zur Beschleunigung der Ausfällung des phosphorsauren Ammonmagnesiums ($PO_4NH_4Mg \cdot 6H_2O$) wurde die Flüssigkeit noch eine halbe Stunde lang fortgesetzt stark durchgerührt, wobei die kleineim Laboratorium befindliche Turbine vortreffliche Dienste tat. Vom abgesetzten Ammonmagnesiumphosphat wurde die Flüssigkeit mit Hilfe von Saugflasche und Wasserstrahlpumpe abgesaugt, hierauf das noch vorhandene Ammoniak durch Auswaschen mit 96 %igem Alkohol so gründlich entfernt, daß ein zugegebener Tropfen Rosolsäurelösung keine Rotfärbung mehr entstehen ließ. War so die vollständige Entfernung des Ammoniaks erwiesen, so wurde mit 1/10 Normal-Salzsäure der mitsamt dem Filter im Becherglas in destilliertem Wasser zerteilte Niederschlag titriert, wobei Methylorange als Indikator diente.

Der Berechnung lag zu Grund, daß je 1 ccm 1/10 Normal-HCl 0,00355 g P_2O_5 entsprach (cf. Hundeshagen, Chemikerzeitung l. c. Sonderabdruck S. 1).

Das untersuchte Material stammt, soweit es sich um den Buntsandstein handelt, hauptsächlich aus den Blattgebieten Simmersfeld und Altensteig, die Stücke aus dem Wellengebirge waren vorwiegend auf Blatt Alpirsbach und Freudenstadt gesammelt. Der besondere Grund, die Buntsandsteinproben aus dem Gebiet zwischen Enz und Nagold (Wildbad-Altensteig) zu erwählen, gab sich aus der Erwägung, daß der dort sehr mächtig entwickelte Buntsandstein weithin das Taggebirge bildet, während er bei Alpirsbach schon weniger mächtig

ist und infolge des steileren Einfalls der Schichten nicht so weithin zutage tritt. Zwischen Wildbad und Altensteig wandert man mehr als vier Stunden immer durch Buntsandstein und hat in allen Horizonten vom Eckschen Konglomerat bis zum oberen Buntsandstein Gelegenheit, Proben an räumlich sehr weit von einander entfernten Aufschlüssen zu entnehmen. Dasselbe Ecksche Konglomerat tritt im Großenztal, im Nagoldtal bei Erzgrube, im Kleinenztal und im Teinachtal hervor.

Diese sehr einsame und wenig bekannte Waldlandschaft ist hervorragend geeignet, die ganz verschiedene bodenkundliche Bedeutung der einzelnen Abteilungen des Buntsandsteins zu studieren. Sobald der mittlere Buntsandstein in den Tälern heraustritt, hört die Besiedlung derselben im wesentlichen auf; nur schmale Wiesenbänder — sich oft genau deckend mit dem auf der Karte als a ausgeschiedenen Talboden — liegen noch drin. Die Besiedlung folgt dem oberen Buntsandstein, dessen verhältnismäßig reicher Kaligehalt in tonigen Böden dem Feldbau zustatten kommt. Selbst die letzten, westlichsten, inselförmigen Flecken oberen Buntsandsteins wurden herausgefunden und urbar gemacht. (Zerstreute Häusergruppen der Gemeinde Bergorte je auf So-Flecken. Bl. Simmersfeld.) Das Gebiet des nährstoffarmen mittleren Buntsandsteins ist durchweg mit Wald bestockt: in einigen Partien ist starker Ortstein entwickelt. Soviel über die Beschaffenheit des in Rede stehenden Gebiets.

Die Phosphorsäurebestimmungen ergaben im einzelnen folgende Werte:

A. Buntsandstein.

I. Unterer Buntsandstein (su).

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
1. Arkose des unteren Buntsandsteins. Ecke bei der Ausmündung des Kälbertals ins Großenztal. Bl. Simmersfeld.	Gemenge wenig gerundeter Körner, vorwiegend Quarz und viel roter Ton. Wenig Karbonate. Verwendet zur Analyse: Abgesiebter Sand von Korngröße < 1 mm.	Leicht ausgebleicht: viel Quarz; Eisenoxyd offenbar z. T. als Schuppen in anderen Mineralien und der Säure unerreichbar geblieben.	0.212 %

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
2. Schlammkonglomerat über Arkose 1. Ecke bei der Ausmündung des Kälbertals ins Kleinenztal. Bl. Simmersfeld.	Gelbliche, karbonathaltige, tonige Masse.	Feinsand.	0.000 %
3. Durchschnitt des übrigen Profils im unteren Buntsandstein. Ecke bei der Ausmündung des Kälbertals ins Großenztal. Bl. Simmersfeld.	Feinkörniger, mürber Tigersandstein und schiefrige Sandsteine mit Tonlagen. Sehr karbonatreich. Lagenweis bis zu 10 % CaO nachgewiesen.	Feinsand, etwas schlammig und mit viel Glimmer.	0.053 %

II. Eck'scher Geröllhorizont (smc 1).

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
4. Fleckiges Gestein aus smc 1_1 Waldwinkel zwischen Aiterbächle und Kegelbach. Bl. Simmersfeld.	Ziemlich grobsandiges, kaum noch karbonathaltiges, bläulich bis grünlich verfärbtes Gestein mit großen Mangankugeln.	Größtenteils Quarzkörner. Weiß, selten rötlich. Nebenher viele dunkle Mineralkörner.	0,078 %
5. Ecksches Konglomerat. Erster Punkt mit anstehendem Eckschem Konglomerat an der Fahrstraße im Kleinenztal gegenüber der Mündung des Enzensbächles. Bl. Simmersfeld.	Weiche Sande mit vielen, z. T. großen Geröllen von Granit und Porphyr. Verwendet zur Analyse: Abgesiebter Sand von Korngröße $<$ 1 mm. Lauter ameiseneierartige, gut polierte Körner in reichlichem Ton.	Vorherrschend Quarz, daneben andere, verschieden gefärbte Mineralkörner.	0.071 %

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
6. Ecksches Konglomerat. Ecke der Kleinenzstraße gegenüber der Agenbacher Sägmühle. Bl. Simmersfeld.	Sandiges Material mit reichlichen Geröllen von Quarz und vielen Hornsteinen. Reichliche Verbreitung von Kaolin. Verwendet zur Analyse: Abgesiebter Sand von Korngröße < 1 mm.	Wie bei No. 5.	0.071 %
7. Ecksches Konglomerat. Aufschluß im Wasserriß westlich der Kleinenztalstraße, nördlich vom Höllgrund. Unweit der Grenze von Bl. Wildbad. Bl. Simmersfeld.	Material ähnlich wie bei No. 6, aber speckiger durch reiche Massen von teils in Zersetzung begriffener, teils schon in Kaolin umgewandelter Feldspatsubstanz, die leicht gelblich erscheint. Verwendet zur Analyse: Abgesiebter Sand von Korngröße < 1 mm.	Wie bei No. 5.	0.071 %
8. Ecksches Konglomerat. Hangender Teil desselben. Teinachtal unterhalb Schmich. Bl. Simmersfeld.	Etwas festeres Gestein z.T. infolge einer nahen Verwerfung verkieselt. Verwendet zur Analyse: Abgesiebter Sand von Korngröße < 1 mm.	Quarzsand stark vorherrschend.	0,45 %
9. Ecksches Konglomerat. Hangender Teil. Schürfstelle am linken Hang neben dem in No. 7 bezeichneten Wasserriß. 5 m unterhalb des Beginns des geröllfreien mittleren Buntsandsteins. Kleinenztal. Bl. Simmersfeld.	Material wie bei No. 5.	Wie bei No. 6.	0,44 %

III. Mittlere geröllfreie Zone. (Bausandstein, sm.)

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
10. Rote Tonschiefer der Grenze von smc 1 und sm. Wasserriß nördlich vom Höllgrund. Kleinenztal. Bl. Simmersfeld.	Rote, ziemlich harte und der Zerkleinerung zäh widerstehende Tonschiefer mit etwas Feinsand und Glimmer.	Graue schlammige Masse mit Glimmerschuppen.	0,142 %.
11. Rote Tonschiefer. Der Grenze von smc 1 und sm. Etwas höhere Lage als bei No. 10. Wasserriß nördlich vom Höllgrund. Kleinenztal. Bl. Simmersfeld.	Etwas sandiger, aber ähnlich wie bei No. 10.	Wie bei No. 10. Noch mehr Glimmerschuppen.	0,128 %.
12. Gestein vom unteren sm. Jedenfalls sehr nahe über dem (nicht mehr zutage tretenden) Eckschen Konglomerat. Baiermühle im Köllbachtal. Bl. Simmersfeld.	Mürbes, grobsandiges Gestein mit viel Kaolin. Bei der Verwitterung zu Grus zerfallend.	Feiner Quarz und einige opake Bestandteile.	0,078 %.
13. Gestein von mittlerem Buntsandstein. Noch recht nahe dem Eckschen Konglomerat. Heimbachtal bei Sterneck. Bl. Alpirsbach.	Grobsandige Massen mit reichlich zwischengemengtem Kaolin. Zuweilen noch ein vereinzeltes Geröllstück.	Leicht rötliche Quarze neben verschiedenartigem fremdem Mineralstaub.	0,071 %.
14. Gestein aus der auffallend gefärbten manganfleckigen Schicht mit den Toneinlagen. Mittlerer Buntsandstein. Zwerchbachtal. Bl. Simmersfeld.	Feinkörniger Sandstein mit reichlichen Manganflecken und vielen Einschlüssen von Ton.	Feiner Quarz und einige opake Bestandteile.	0,092 %.

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
15. Weiße Lage im Bausandstein im Fünfbronner Gemeindebruch an der Straße Simmersfeld—Fünfbronn. Neben der Grenze von Bl. Enzklösterle und Bl. Simmersfeld.	Weiße, fast an Stubensandstein erinnernde Lage in dem mittelfeinkörnigen weiß und rötlich gestreiften, kreuzgeschichteten Sandstein.	Feiner heller Schlamm mit Quarz und etwas Glimmer.	0,054 %
16. Harter, ziemlich verkieselter mittlerer Buntsandstein. Lesestücke aus dem Schutt im Waldwinkel zwischen Aiterbach und Kegelbach. Bl. Simmersfeld.	Gesteinsmasse, bestehend aus kleinen, dicht zusammenliegenden Quarzen, jedes Körnchen orientiert umwachsen mit sekundär abgeschiedener SiO_2. Auf den Bruchflächen lauter kleine spiegelnde Kristallflächen.	Feiner Quarz fast ohne fremde Beimischungen.	0,048 %
17. Ortstein vom Peterschachen am rechten Gehänge des Kälbertals. Bl. Simmersfeld.	Harte, rotbraune durch abgeschiedene Humate ziemlich fest verkittete Massen. Vergl. auch Erläuterungen zu Bl. Freudenstadt S. 69, 75—81. Bl. Obertal-Kniebis S. 138—148.	Quarze und fremde Mineralien nebst beigemengter schwarzer organischer Substanz.	0,071 %

IV. Das Hauptkonglomerat (smc 2).

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
18. Gestein mit Tongallen aus dem Bömbachtal bei Altensteig. Bl. Altensteig.	Dunkelrotes Gestein mit zahlreichen Tonlagen und einzelnen weißen Flecken und Streifen.	Quarze.	0,134 %

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
19. Gestein einer dem Horizont von No. 18 etwa entsprechenden Lage. Seltergraben bei Altensteig. Bl. Altensteig.	Wie bei No. 18.	Wie bei No. 18.	0,067 %
20. Gestein von smc2. 10 m unter der Grenze von smc_2 und so. Seltergraben bei Altensteig. Bl. Altensteig.	Typischem so-Gestein petrographisch genau gleich. Reichlich Glimmer.	Feiner Quarz und viel Glimmer.	0,053 %
21. Gestein von smc2. Oberste Lesestücke vor der Grenze smc2/so. Straße Altensteig—Überberg. Bl. Altensteig.	Grobsandige massenhafte gerölleführende harte Blöcke.	Quarzsand.	0,030 %

V. Oberer Buntsandstein (so).

1. Normales Gestein.

22. Gestein von Aichhalden OA. Calw. Glimmerreiche Lagen. Bl. Simmersfeld.	Dünnplattiges, weiches, sehr glimmerreiches Gestein, das sich stark kalihaltig erwies.	Viel Glimmer.	Deutliche Spuren.
23. Gestein des Kegelshardt bei Berneck. Bl. Simmersfeld.	Stark rotes Gestein, ziemlich feinkörnig.	Quarzstaub.	Schwache Spuren.
24. Estherienführende Lagen im oberen Buntsandstein. Freudenstadter Gegend. Bl. Freudenstadt.	Glimmer selten in den analysierten Stücken. Stark tonige Lagen mit massenhaften Estherien.	Etwas Glimmer etc.	Schwache Spuren.

2. Eingelagerte dolomitische Masse mit Organismenresten.

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
25. Gestein mit erkennbaren Organismenresten (Saurierknochen). Allmand bei Ebershardt. Bl. Simmersfeld.	Karbonatreiches Gestein. An einer Stelle nachgewiesen: CaO = 7,66 % der Gesamtsubstanz.	Etwas Quarz.	0.150 %.
26. Durchschnittsproben desselben Gesteins wie bei No. 25 unter sorgfältigem Ausschluß erkennbarer Organismenreste. Allmand bei Ebershardt. Bl. Simmersfeld.	Karbonatreiches Gestein. An einer Stelle nachgewiesen: CaO = 7,66 % der Gesamtsubstanz.	Etwas Quarz.	0.142 %.

3. Übergang Plattensandstein-Röthtone.

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
27. Anstehendes Gestein. Baugrube bei Ebershardt. Bl. Simmersfeld.	Äußerlich schon den Röthtonen ähnlich.	Rot bleibende, feinschlammige Masse mit etwas Quarz.	Schwache Spuren.

VI. Die Röthtone (sor).

1. Von Freudenstadt.

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
28. Röthton aus Bachers Ziegelei beim Hauptbahnhof Freudenstadt. Bl. Freudenstadt.	Intensiv rote Tone aus höheren Lagen mit auf den Klüften abgeschiedenem Eisenrost.	Feiner Quarz in geringer Menge.	0.142 %.
29. Röthton von demselben Bruch wie No. 28. Bl. Freudenstadt.	Genau wie bei No. 28, aber aus tieferen Lagen.	Feiner Quarz in geringer Menge.	0.164 %

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
30. Röthton aus der Grube für einen Bremsberg. Unweit Bachers Ziegelei beim Hauptbahnhof Freudenstadt. Bl. Freudenstadt.	Genau wie bei No. 28, aber aus tieferen Lagen.	Feiner Quarz in geringer Menge.	0,310 %.
2. Vom Nagoldgebiet.			
31. Röthton aus dem Bruch links der Landstraße nach Nagold. Rohrdorf O.A. Nagold. Bl. Nagold.	Genau wie bei No. 28, aber aus tieferen Lagen.	Feiner Quarz in geringer Menge.	0,244 %.
32. Roter Röthton von Ebershardt. Bl. Simmersfeld.	Genau wie bei No. 28, aber aus tieferen Lagen.	Feiner Quarz in geringer Menge.	Sehr schwache Spuren.
3. Aus der Alpirsbacher Gegend.			
33. Rote Röthtone vom Aischfeld bei Alpirsbach. Bl. Alpirsbach.	Genau wie bei No. 28, aber aus tieferen Lagen.	Feiner Quarz mit etwas Glimmer.	Kaum eine Spur.
34. Untere grüne Lagen im Röthton vom Aischfeld bei Alpirsbach. Bl. Alpirsbach.	Grüne bis weißliche, leicht mit Sand versetzte glimmerreiche Massen.	Feinsand und Glimmer.	0,113 %.
35. Höhere grüne Lagen im Röthton vom Aischfeld bei Alpirsbach. Bl. Alpirsbach.	Grüne bis weißliche, leicht mit Sand versetzte, glimmerreiche Massen.	Feinsand und Glimmer.	0,120 %.

VII. Anhang zu den Werten im oberen Buntsandstein.

Aus einem Bodenprofil.

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
36. Gesunder roter Ton, hervorgegangen aus verwitterndem oberen Buntsandstein. Wasserundurchlässiger tiefster Untergrund der Hardtmisse bei Ettmannsweiler. Bl. Simmersfeld.	N.B. Gelöstes Eisenoxyd im salzsauren Auszug: 4.36 % der Gesamtsubstanz.	Sehr viel Quarzsand.	0.033 %.
37. Ausgebleichter Sand und Ton, hervorgegangen aus demselben Verwitterungsmaterial wie No. 36. Durch Humussäuren reduziert und entfärbt unter mächtigem Rohhumus. Hardtmisse bei Ettmannsweiler. Bl. Simmersfeld.	N.B. Durch Salzsäure gelöstes Eisenoxyd: 0,74 % der Gesamtsubstanz.	Sehr viel Quarzsand.	0.014 %.

B. Wellengebirge.[1]

mu1 der Karte.

38. Liegende Dolomite. Linguladolomite. Lochäcker beim Gründelhof. Bl. Altensteig.	Gelbe, kristallinische Dolomite.	Quarzstaub.	0,085 %.
39. Dentalienschicht. Grube südlich von Aischfeld bei Alpirsbach. Bl. Alpirsbach.	Gelbe, löcherige Dolomite mit reichlicher Beimengung von Malachit.	Etwas Quarz und graue Tonsubstanz.	0.049 %.

[1] Vergl. hauptsächlich Erläuterungen von Blatt Freudenstadt S. 31–45 und S. 89–91.

mu2 der Karte.

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
40. Hauptlagen der *Beneckeia Buchi.* Bl. Freudenstadt.		Quarzstaub und Tonsubstanz.	0.133 %
41. Wurstelbänke, unterer Teil. Bl. Freudenstadt.	Mergel und	Wie bei No. 40.	0,115 %
42. Wurstelbänke, oberer Teil. Bl. Freudenstadt.	kalkige	Wie bei No. 40.	0,160 %
43. Reichste Probe aus den Wurstelbänken. Bl. Freudenstadt.	Bänkchen.	Wie bei No. 40.	0,195 %
44. Schwarze Schiefer der *Terebr. vulgaris.* Bahneinschnitt bei Dornstetten. Bl. Freudenstadt.	Zähe, auch bei der Verwitterung nicht bleichende dünne Schiefer.	Feiner Schlamm.	0,093 %
45. Schichten zwischen den Orbikularismergeln und der Spiriferinenzone. Bl. Freudenstadt.	Mergel.	Wie bei No. 40.	0,054 %
mu3 der Karte.			
46. Hangende Dolomite von mu3. Bl. Freudenstadt.	Graue, erdige, meist grobplattige Dolomite.	Graue, schlammige Masse.	0,040 %

Anhang zum Wellengebirge.

Werte aus dem darüber folgenden mittleren Muschelkalk.

Bezeichnung des untersuchten Gesteins und Fundort.	Beschaffenheit des Gesteins	Beschaffenheit des in HCl unlöslichen Rückstands.	P_2O_5
47. Kiesel. Oolith aus dem mittleren Muschelkalk von Betzweiler. Bl. Alpirsbach.	Grauweiße, z. T. von verkieselten Fossilien erfüllte Oolithe.	Schwarze Feuersteinsplitter und helle kristalline Quarzmasse.	Deutliche Fällung.
48. Ton aus den unteren Horizonten des mittleren Muschelkalks. Einfürst b. Breitenau. Bl. Alpirsbach.	Grauer, gewöhnlicher Ton.	Graue, schlammige Masse.	Keine Spur.
Zur Diskussion beizuziehende Werte.			
49. Kegelbachgranit. Frisches Gestein. Kegelbachtal. Bl. Simmersfeld.	Grobkörniger, glimmerreicher Granit.	Glimmerschuppen, Quarzsplitter und Bruchstücke von Feldspat.	0,100 %
50. Kegelbachgranit. Verwitterungsmaterial. Kegelbachtal. Bl. Simmersfeld.	Grusiges, mit großen Glimmern überreich durchmengtes Material. Zur Analyse verwendet: abgesiebter Sand von Korngröße < 1 mm.	Wie bei No. 49.	0,426 %

Diskussion der gefundenen Werte.

A. Buntsandstein.

Die Werte, welche für den Buntsandstein ermittelt wurden, teilen sich, wenn man von den Röthtonen vorläufig absieht, in drei Gruppen. Von unten nach oben durchs Profil steigend, begegnet man dieser Reihenfolge:

Werte im unteren Buntsandstein von der Arkose zur Obergrenze: 0,212 % — 0,053 %, wobei der in der Tabelle zwischenstehende Wert „0“ für das Schlammkonglomerat übersprungen ist, da es sich dabei um eine etwa 30 cm mächtige Schicht von nur ganz lokalem Vorkommen handelt, einer Schicht, die auch sonst in jeder Beziehung von der normalen Ausbildung des übrigen Gesteins abweicht.

Werte im mittleren Buntsandstein nach **Horizonten** von unten nach oben geordnet:

a) Ecksches Konglomerat: 0,078 % — 0,071 % — 0,071 % 0,071 % — 0,045 % — 0,044 %.

b) Geröllfreier mittlerer Buntsandstein: 0,142 % — 0,128 % — 0,078 % — 0,070 % — 0,054 % — 0,048 %.

Hierbei ist der Wert der auffallenden Lage im Zwerchbachtal übersprungen, da es sich auch hier wieder um eine vom übrigen normalen Gestein abweichende lokale Bildung handelt.

Werte im Hauptkonglomerat: 0,134 % — 0,067 % — 0,053 % — 0,030 %.

Werte im normalen oberen Buntsandstein: Deutliche Spuren — Schwache Spuren — Schwache Spuren.

Es ergibt sich also im Buntsandstein (wenn man von den Werten besonders ausgebildeter, wenig mächtiger Bänkchen von nur lokaler Bedeutung absieht und ferner berücksichtigt, daß sich der Phosphorsäuregehalt gerne in die tonigen Lagen konzentriert) ein System von drei rhythmisch sich wiederholenden Gruppen gleichmäßig sich verringernder P_2O_5-Werte, das allerdings mit der Eckschen Dreiteilung in unteren, mittleren und oberen Buntsandstein nicht übereinstimmt. Jede dieser Gruppen beginnt im unteren Teil mit auffallend hohen Werten, die langsam, aber stetig abnehmen, bis beim höchst gelegenen Gestein der niederste Wert für P_2O_5 erreicht ist.

Diese drei Gruppen sind:

1. Der untere Buntsandstein.
2. Das Ecksche Konglomerat und der geröllfreie mittlere Buntsandstein.
3. Das Hauptkonglomerat und der obere Buntsandstein.

Jede dieser drei Gruppen ist auch bei einer allgemein geologischen Betrachtung den andern beiden analog.

Jede beginnt mit einer Schicht fremder Geschiebe und Gerölle, welche bei der liegenden Arkose des su sowie beim smc 1, nachweis-

lich kristallinen Gesteinen entstammen.[1] In jeder Gruppe ist das Verhältnis des oberen zum unteren Teil das gleiche; bei einer jeden bedeutet der erste Anfang des unteren Teils, geologisch gesprochen, ein — vielleicht katastrophenartiges — Einsetzen einer andern Zeit nach vorangegangenen Perioden gleichmäßiger ruhiger Entwicklung. Am deutlichsten kann man dies beobachten bei einer Durchquerung der Westhälfte von Blatt Simmersfeld, wenn man etwa vom Großenztal durchs Kälbertal bergan steigt und übers Kleinenztal hinweg nach Oberweiler, dem Anfang des zusammenhängenden so-Gebiets geht. Dieser Weg führt durchs ganze zu besprechende Profil.

Zuunterst, direkt über dem Wildbader Granit, beginnt der Buntsandstein mit einer Arkose, die nach oben hin echte Gerölle enthält und allmählich zu normalen Schichten von unterem Buntsandstein überleitet. Nach der sicher still und friedlich vor sich gegangenen Ablagerung der feinkörnigen glimmerreichen Sandsteine des su brechen die Fluten herein, welche die ungeheuren Geröllmassen des Eckschen Konglomerats absetzen. Allmählich beruhigen sich die Verhältnisse wieder: Statt der großen Geschiebe kommen kleinere Gerölle, schließlich nur noch grobe Sande und nach diesem allmählichen Ausklingen einer ereignisreichen Zeit folgen lange ruhige Perioden, in denen sich nur noch Sande, oft recht feinkörnige Sande, anhäufen. Plötzlich kommt wieder ein großer Umschwung: In oft sich wiederholendem Ansturm (viele einzelne Geröllbänke) brausen die Wasser herein, welche die Gerölle des Hauptkonglomerats bringen. Aber auch diese Ereignisse gehen vorbei, allmählich kehren ruhigere Zeiten zurück, glimmerreiche feine Sandsteine setzen sich ab. Zuweilen allerdings lagert sich noch einmal eine grobe Geröllbank darüber, aber schließlich wird die ungestörte Ablagerung feiner, ton- und glimmerreicher Sandsteine allgemein: der obere Buntsandstein beginnt. Allerdings ist hier der Übergang vom Grobsand zum tonigen Feinsand ein rascherer. Dementsprechend fallen auch die Phosphorsäurewerte viel plötzlicher und sie werden sehr gering (Spuren) oder verschwinden ganz.

Dies, im Verein mit den Bestimmungen aus dem Kegelbachgranit, dem frischen anstehenden Gestein und dem verwitternden Abraum desselben legte eine Erklärung des Phosphorsäuregehalts

[1] Im mittleren Schwarzwald, z. B. bei Schramberg, Lauterbach und Schiltach finden sich bekanntlich auch im oberen Konglomerat viele kristalline Geschiebe.

des Buntsandsteins nahe. Der frische Kegelbachgranit zeigt im Dünnschliff vereinzelt die hexagonalen Durchschnitte von Apatitkristallen. Sein P_2O_5-Gehalt ist 0,100 %. Da beginnt die Verwitterung: die Feldspäte werden allmählich zersetzt; das Gestein zerfällt. Die jetzt als grobe Stückchen freigewordenen Quarze zusammen mit den großen, glänzenden Glimmertafeln bilden das Gros des Verwitterungsschuttes. Aber neben ihnen ist auch viel feines Material enthalten. In der Hauptsache sind's wiederum Quarze und Glimmerschuppen, abgearbeitet von den sich gegenseitig reibenden und drückenden größeren Stücken. In diesem Kleinzeug liegen aber auch all die Apatite, welche der Verwitterung physikalischen und, solange humussaure Wasser nicht einwirken, auch chemischen Widerstand leisten. So erklärt sich der obige Befund: Abgesiebter Feinsand von Korngröße $\lesssim$ 1 mm enthält beim Kegelbachgranit 0,426 % P_2O_5! Diese mikroskopisch und chemisch zusammenstimmende Beobachtung führt zu weiteren Schlüssen:

Zunächst wird sehr wahrscheinlich, daß der hohe P_2O_5-Gehalt (0,212 %) des Feinsands der Arkose des unteren Buntsandsteins gleichfalls durch eingelagerte Apatite sich erklärt. Denn schon eine oberflächliche makroskopische Betrachtung zeigt, daß das gesamte Material dieser Arkose aus dem unterlagernden Grundgebirge der nächsten Nähe aufgearbeitet ist. In den höheren, feinsandigen Lagen des su werden dann die Apatite spärlicher, der Wert für P_2O_5 sinkt stark (0,053 %).

Aber das Ecksche Konglomerat bringt frische Zufuhr von Material aus kristallinen Gesteinen. Eine neue, durchs Ecksche Konglomerat und (wenn man von den Wertziffern des die Grenze smc_1 sm bildenden tonigen Horizonts absieht) den mittleren geröllfreien Hauptbuntsandstein laufende Wertreihe setzt ein. Nachdem diese bis auf ihre kleinsten Ziffern herabgesunken ist, wiederholen Hauptkonglomerat + Oberer Buntsandstein das Spiel zum drittenmal.

Wenn auch in der Konglomeratschichte diesmal keine kristallinen Gerölle bis in unsere Gegend vordringen, so sind sie südwärts (Schramberg-Schiltach) doch auch in diesem Horizont nachgewiesen und es wird sehr wahrscheinlich, daß die weiter geschwemmten feinen Verwitterungsteilchen, darunter eben auch die Apatite, bis hierher gelangt sind.

Erscheint nach Obigem die ursprüngliche Zufuhr der Phosphorsäure durch eingedrungene Apatite wahrscheinlich, so erhebt sich die weitere Frage, ob die berechnete P_2O_5 auch jetzt noch in dieser

Form vorhanden ist. Ein Mittel, diese Frage sicher zu beantworten, bietet die chemische Untersuchung leider nicht. (Vergl. SACHSSE Agrikulturchemie S. 179.) Es ließ sich allerdings zweierlei nachweisen:

1. Ergaben auch die absolut karbonatfreien Sandsteinschichten, soweit sie P_2O_5 in größerer Menge enthielten, ganz schwache Spuren von Ca.
2. Lieferten Auszüge, die statt mit 5 % HCl mit molekular gleichwertig eingestellter Essigsäure gemacht wurden, aus gleichem Material stets geringere Werte für P_2O_5.

Läßt sich aus dem ersten Ergebnis mit größerer Wahrscheinlichkeit auf Vorkommen von Apatit schließen, so beweist das zweite höchstens so viel, daß die P_2O_5 in irgend einer, ziemlich widerstandsfähigen Form, wohl nicht durchweg in allerkleinsten Mineralkörnern, damit also auch nicht in allerfeinster gleichmäßiger Verteilung vorkommt. Aber in welcher chemischen Bindung, ist damit noch nicht gesagt. Daß speziell die Tonlagen immer besonders reich erscheinen, muß sehr auffallen. Wenn man hier auch dazu neigt, an stattgehabte Umsetzung zu denken, besonders weil in diesen, nahe den Geröllhorizonten liegenden Tonschiefern mit Sicherheit Absatz aus Gewässern sich annehmen läßt, so bleibt doch zu bedenken, daß auch bei der Sedimentation die feinen, kleinen Apatite gerade hier sich am reichlichsten gelagert haben können. Alles in allem waltet indes der Eindruck vor, daß bei den bisher besprochenen Abteilungen des Buntsandsteins die Phosphorsäure in Form von Apatiten beigeführt wurde und auch heute noch großenteils so vorhanden ist.

Nach der dritten Wertreihe, die oberes Konglomerat und normalen Oberen Buntsandstein umfaßt hat, setzen die Röthtone mit auffallend hohen Werten ein. Es liegt ein scharfer Schnitt zwischen den übrigen Abteilungen des Buntsandsteins und den Röthtonen, deren Werte sich schon besser mit denen des Wellengebirges zusammenstellen lassen. Und wenn den Schwankungen des P_2O_5-Gehalts bisher ziemlich gleichartig petrographische und chemische Verschiedenheiten der Gesteine entsprochen haben (Korngröße, Glimmergehalt, Tongehalt), so läßt sich schon daher erwarten, daß die Röthtone auch in sonstigen Beziehungen vom übrigen Buntsandstein abweichen. Dies ist der Fall: Sie sind nach dem su das erste, durchweg wieder karbonathaltige, oft sogar karbonatreiche Sediment. Auch in dieser Beziehung leiten sie über zum Wellengebirge.

Das Wellengebirge.

Die P_2O_5-Werte des Wellengebirges[1] zeigen einen nicht zu raschen, aber unregelmäßigen Wechsel. Bestimmte Gründe lassen sich hierfür nicht geltend machen, da regelmäßige Beziehungen zum petrographischen Habitus des Gesteins oder zum Tongehalt oder zum Fossilreichtum nicht vorhanden sind. Zeitweise schienen solche wahrscheinlich, bis neue Resultate die aufgetauchten Vermutungen widerlegten. Wie bei den hohen Werten der Röthtone ist bei denen des Wellengebirges das Zusammentreffen des P_2O_5-Gehalts mit reichem Karbonatgehalt von Wert. **Denn dadurch eignen sich beide Materialien vorzüglich zur Meliorierung von Buntsandsteinböden.** Insbesondere sind sie zu empfehlen für die weiten, landwirtschaftlich angebauten Flächen auf Blatt Freudenstadt, Altensteig, Simmersfeld und Schramberg, deren Untergrund dem oberen Buntsandstein (Plattensandstein) angehört. Denn dieser enthält reichlich, aber ziemlich fest gebundene (z. B. über 3% [$K_2O + Na_2O$], wobei nur 1/3% in HCl löslich) Alkalien, besonders Kali, das durch die Karbonate der alkalischen Erden aufgeschlossen noch besser in Erscheinung tritt. Zusammen mit dem künstlich beigeführten Kalk- und Magnesiumkarbonat und Phosphat müßte der gerade an diesen Stoffen besonders arme Boden sogar zu einem hervorragend guten Feldgrund werden. Und meist ist vom oberen Buntsandstein der Weg zum nächsten Röthton oder Wellengebirge nicht weit. Es kommt hinzu, daß in den betreffenden Gebieten fast überall die obersten Lagen von Plattensandstein abgebaut werden, wobei dann die Röthtone als Abraum weggeschafft werden müssen. Also sind sie sehr leicht zu heben. Anderseits bildet das Wellengebirge an vielen Stellen offene Halden — die Freude der Fossiliensammler —, so daß auch hier der Abgrabung infolge des Bodenwertes keine Hindernisse im Wege stehen. Diese Betrachtung leitet über zu der Frage nach der Bedeutung der Phosphorsäure im Haushalt der Natur. Daß sie hier eine große Wichtigkeit besitzt, lehren die Aschenanalysen aller Kulturpflanzen (vergl. hiezu SAUER, Begleitworte zu Blatt Hornberg-

[1] Es verdient Erwähnung, daß der Phosphorsäuregehalt des Wellengebirges schon vor mehr als 50 Jahren durch zwei Arbeiten von FEHLING und von SCHRAMM nachgewiesen wurde. Die berechneten P_2O_5-Werte stimmen bestens überein mit den vom Verf. gefundenen. Die genannten Arbeiten sind gedruckt in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Jahrgang 1849.

Schiltach S. 54 u. 55), und jedes Lehrbuch der Pflanzenphysiologie gibt hierüber den nötigen Aufschluß. Es fragt sich nun nur noch, ob alle die im sogenannten Nährstoffauszug enthaltene Phosphorsäure auch wirklich der Pflanze zugut kommt. Diese Frage kann unbedingt bejaht werden. Allerdings sprechen die Lehrbücher mitunter davon, daß die in Apatitform vorhandene Phosphorsäure für die Pflanzenwurzel nicht erreichbar sei. Dem darf wohl entgegengestellt werden, daß es sich fast nirgends um so große Apatitkristalle handelt, daß sie als widerstandsfähiges Ganzes theoretisch zu betrachten wären. Vielmehr sind's fast immer mikroskopisch kleine Splitter, also ist meist feinere Verteilung anzunehmen. Ferner tritt sehr vielfach Umsetzung ein beim Verwitterungsvorgang. Die freien Humussäuren, deren spurenweises Vorkommen sich in den karbonatfreien Gebieten unseres Sandsteins nirgends vermissen läßt, zersetzen den Apatit. Und mit welchen Mitteln die Pflanzenwurzel selbst arbeitet, ist noch nicht erschöpfend klargestellt. Sind doch manche Pflanzenwurzeln mit ihren Wurzelhaaren imstande, selbst Quarz zu korrodieren; das gleiche gilt von den sogenannten präkurrierenden Hyphen mancher siliciseden Flechten, wie durch STAHLECKER nachgewiesen wurde. (STAHLECKER, Über Beziehungen zwischen Thallusbau und Substrat siliciseder Flechten.) Es erscheint demnach nicht ganz ausgeschlossen, daß die Pflanze sich sogar noch mehr an Nährstoffen aus einem Boden aneignen kann, als wir durch zweistündiges Auskochen mit Salzsäure in Lösung bringen. Wir arbeiten hier mit stärkstem Mittel in kürzester Zeit, während umgekehrt das Prinzip der Natur ist, mit schwächstem Mittel in längster Zeit dasselbe, vielleicht sogar in mancher Hinsicht noch mehr zu erreichen.

Daß tatsächlich P_2O_5, die ursprünglich einmal dem Verwitterungsmaterial des anstehenden Gebirgs entstammen muß, in den Vegetationsmassen der Waldbäume und der *Calluna*, *Sarothamnus* etc. gewandert ist, beweist der P_2O_5-Gehalt unseres Ortsteins vom Peterschachen. Erreicht er auch bei weitem nicht die Höhe z. B. der von TUXEN in Kopenhagen analysierten, über den viel nährstoffreicheren dänischen Diluvialsanden gebildeten Ortsteine (vergl. MÜLLER, Studien über natürliche Humusformen oder RAMANN, Bodenkunde), so ist doch sein P_2O_5-Gehalt viel höher als der des normalen anstehenden Gesteins des geröllfreien mittleren Buntsandsteins. Also hat sich in diesem völlig karbonatfreien Buntsandsteingebiet die organische Welt die Phosphorsäure des auswitternden Schichtenmaterials zu verschaffen gewußt. Außerdem spricht der Befund —

ebenso auch die Tuxenschen Zahlenwerte — dafür, daß auch im Ortstein die Phosphorsäure nicht in Form einer in H Cl unlöslich bleibenden organischen Verbindung enthalten ist.

Diese Betrachtungen legen es nahe, bei einem Rückblick in die Geologie zu fragen, ob nicht auch die organische Welt früherer Zeiten bei der Wanderung und Umsetzung der Phosphorsäure eine wichtige Rolle gespielt hat. Die ausgeführten Untersuchungen geben weder einen bestimmten Grund sich dafür auszusprechen, noch einen Anlaß, die Frage zu verneinen. Schon bei den hohen Werten für smc2 trat die Versuchung heran, die in diesem Horizont in naher Gegend gemachten Funde von Saurierresten zur Erklärung heranzuziehen. (Vergl. M. Schmidt, Labyrinthodontenreste aus dem Hauptkonglomerat von Altensteig im württembergischen Schwarzwald.) Noch dringender wurde dieser Verdacht, als die von Axel Schmidt nachgewiesenen, auffallenden, reichlich knochenführenden dolomitischen Einlagerungen im oberen Buntsandstein nahe der Ostgrenze des Blatts Simmersfeld, deren Verbreitung sich neuerdings weithin, z. B. bis Sulgau auf Blatt Schramberg durchverfolgen ließ, einen besonders hohen Gehalt an P_2O_5 ergaben. Doch erwiesen sich auf Blatt Stammheim gesammelte Stücke mit fossilen Knochenresten kaum phosphorsäurereicher, als das fossilleere übrige Gestein (0,150 % gegen 0,142 %). Auch eine reichlich Estherien führende Lage aus normalem oberem Buntsandstein war genau so arm an P_2O_5 wie das übrige so-Gestein.

Vielleicht steht's aber beim Wellengebirge anders und hat dort, in dem jetzt durchweg durch graue Reduktionsfarben sich vom roten Buntsandstein unterscheidenden Sedimentärgebirge die organische Welt der Tange etc. und die Tierwelt mit ihren Lebensprozessen regeren Anteil genommen an der Umsetzung der Phosphate.

Allerdings wirken schon die Reduktionsvorgänge selbst umsetzend auf Calciumtriphosphat. So schließt Sachsse (Agrikulturchemie S. 191), daß „kohlensaures Eisenoxydul den Kalk aus seiner Verbindung mit Phosphorsäure abscheide und letztere als Oxydulsalz auf weite Entfernungen transportiere."

So verbinden sich mit den geologischen Problemen die chemischen und von diesen führen dann immer wieder Schlußfolgerungen zurück zur allgemeinen Geologie, speziell zu petrogenetischen Fragen. Von den im Lauf vorstehender Arbeit vorgekommenen Untersuchungen

sei wegen des allgemein geologischen Interesses nochmals auf die ausgeführte Dreiteilung des Buntsandsteins hingewiesen. Dann sei auch erinnert an den scharfen Schnitt zwischen Buntsandstein einerseits und Röthton und Wellengebirge anderseits. Denn auch diese Abgrenzung hat möglicherweise einen tieferen Grund und bedeutet, geologisch gesprochen, zugleich eine Scheidung verschiedenartig entstandener Sedimente: Vielleicht dürfen die unter ihr liegenden Abteilungen des Buntsandsteins als Wüstenbildungen. als terrestrisch, subaerisch entstanden gedacht werden. Was aber über der bezeichneten Grenze ansteht. sind durchweg unter stehendem Wasser abgelagerte, vorwiegend echt marine Schichten.

Mitteilungen der Geologischen Abteilung des K. Württ. Statist. Landesamtes.
No. 5. 1908.

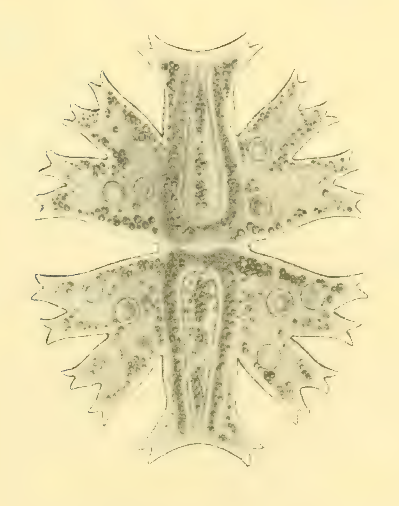
Geologisch-biologische Untersuchungen von Torfmooren.

Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarzwald-Hochmoore in bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen- und Tierwelt.

Von

Georg Schlenker
Oberlehrer in Cannstatt.

Mit 2 Tafeln Abbildungen und 1 Übersichtskarte.



Stuttgart.
Druck der Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg Carl Grüninger
1908.



Inhaltsübersicht.

Mitteilungen der Geologischen Abteilung des K. Württ. Statist. Landesamtes.
No. 5. 1908.

Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarzwald-Hochmoore in bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen- und Tierwelt.

Von **Georg Schlenker**, Oberlehrer in Cannstatt.

Schon im Anfang des vorigen Jahrhunderts hat sich das naturwissenschaftliche Interesse den Mooren zugewandt; mehr noch ist dies in den letzten Jahrzehnten der Fall gewesen. Abgesehen von ihrer interessanten Entstehung, auf welche in dieser Arbeit nur in lokaler Beziehung eingegangen werden kann, und dem Nutzen, den sie durch Lieferung von Brennmaterial, Torfmull und Torfstreu, sowie bei der Umwandlung in Kulturland bringen, gibt es wohl, das organische Leben des Meeres ausgenommen, kaum ein merkwürdigeres Pflanzen- und Tierleben als das der Moore, zumal der Zwischen- und Hochmoore. Gehört doch, um einige Beispiele herauszugreifen, die weitaus größte Zahl der fleischfressenden und mykotrophen Pflanzen denselben an! Welche Fülle seltener Pflanzen- und Tierformen, zumal der mikroskopischen, beherbergen die Torfgewässer und Torfmoosrasen! Wie außerordentlich interessant sind die ökologischen Einrichtungen und Anpassungsverhältnisse der Moorgewächse, wie mannigfaltig und seltsam oft die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Lebewesen, der Pflanzen- und Tierwelt im Moor! Wie charakteristisch in ökologischer Beziehung die Unterschiede zwischen Flora und Fauna des Flachmoors und des Hochmoors! Endlich wie merkwürdig die Vorgänge der Vertorfung, der Bildung eigentümlicher Gesteine und Mineralien im Moor (Ortstein, Fimmenit, Sumpferz oder Limonit, Siderit, Vivianit, Schwefel u. a.)!

Mehrere deutsche Staaten haben längst Anstalten ins Leben gerufen, wie für die rationelle Ausbeutung und Kultur, so auch für die wissenschaftliche Durchforschung der Moore. Auch in unserem engeren Vaterland ist von seiten der Geologischen Landesanstalt erfreulicherweise die Erforschung der Moore in Angriff genommen worden.

Wenn ich im folgenden den Versuch mache, einige kleinere Moore in bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen- und Tierwelt zu beschreiben, so geschieht dies mit dem Bewußtsein, daß mir zu einer gründlicheren und umfassenderen Arbeit weder genügend Zeit noch hinreichende Mittel zur Verfügung standen. Die Untersuchungen wurden, abgesehen von einigen kürzeren, durch meine vorgesetzte Behörde mir gütigst gewährten Urlaubszeiten, in den Oster-, Pfingst- und Sommerferien 1901—1903 und 1905 gemacht. Ursprünglich beabsichtigte ich nur eine mikroskopische floristische und faunistische Durchforschung der Schwenninger und Dürrheimer Moorgewässer. Erst später entschloß ich mich, bewogen durch den Vorstand der Kgl. Württembergischen Geologischen Landesanstalt, Herrn Professor Dr. A. Sauer, zu einer eingehenderen Behandlung der Pflanzendecke in ihrer Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen, sowie zu einem Vergleich des Schwenninger Zwischen- und des Dürrheimer Flachmoors mit den ihnen am nächsten gelegenen, sehr charakteristischen Schwarzwald-Hochmooren oberhalb Schonach bei Triberg. Endlich hatte ich in den Sommerferien 1905 noch Gelegenheit, einige ostfriesische Hochmoore bei Aurich und Leer, wenn auch nur flüchtig, aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Ein Vergleich derselben mit den eben genannten Mooren bot viel des Interessanten, sowohl an Ähnlichkeit wie noch mehr an Verschiedenheit betreffs der Pflanzendecke und Mikroorganismen.

Vielleicht ist doch auch meine unvollkommene, in bezug auf die Unterscheidung der Hochmoororganismen als typische oder kleine Moorformen (gegenüber den zur gewöhnlichen Süßwasserflora und -Fauna gehörigen Formen des Flachmoors) nur einen Versuch zu nennende Arbeit neben den aus der Feder gewiegter Fachmänner geflossenen Werken ein Beweis dafür, daß die Moore nicht nur für den Geologen sondern ebenso für den Botaniker und Zoologen aller Beachtung wert sind und viele seltene, noch wenig bekannte Lebensformen und Erscheinungen, insbesondere was die Mikroorganismen betrifft, beherbergen, und daß eine zusammenhängende gründliche Erforschung unserer Moore nicht zu unterschätzende wissenschaftliche Resultate ergeben würde. Ich weise z. B. hin auf die nach Migula in Deutschland bis jetzt nur in der Lüneburger Heide und im Kiehnenmoor gefundene, von Cooke aus Irland, Dänemark und Schweden angegebene Desmidiacee *Penium spirostriolatum* Barker (Fig. 3), auf das zu den Tetrasporaceen oder nach den Zoologen zu den Flagellaten gehörige *Chlorangium stentorinum*, auf das

Heliozoon *Clathrulina Cienkowski*, auf die Flagellaten *Chlorodesmus hispida*, *Cyclonexis annularis*, *Gonyostomum* oder *Rhaphidiomonas semen*, auf die Infusorien *Holophrya simplex* und *Drepanomonas dentata*, den Gastrotrichen *Ichthydium sulcatum*, das seltene *Pisidium ovatum* CLESSIN; sowie auf die, wie es scheint, in der Literatur noch unbekannte Varietät der Vorticellidine *Rhabdostyla brevipes*, die ich oft auf den Borsten von Naïden als Epizoon fand, und die ich deshalb als var. *epinaïs* bezeichnen möchte. Beachtenswert ist auch der Nachweis vieler ölbildenden pflanzlichen und tierischen Moororganismen, welche zum Fettgehalt des Sapropels beitragen und ein Licht auf die öligen brennbaren Biolithe werfen; ferner einer Reihe interessanter Schwefelbakterien, die besonders an der Grenze der Lettenkohle gegen den Gipskeuper im Schwenninger und Dürrheimer Moor vorkommen.

Was die Beziehungen der Pflanzen zum Untergrund betrifft, darüber gibt die Vergleichung der Baarmoore unter sich, sowie mit den Schwarzwaldmooren, namentlich aber auch die Vergleichung der genannten mit einigen ostfriesischen Mooren manch wertvollen Aufschluß. Ich möchte in dieser Hinsicht auf das Vorkommen von *Scirpus Tabernaemontani* im Schwenninger und Dürrheimer Moor hindeuten, welche Binse in diesen nahe einer Saline gelegenen, jedenfalls einen größeren Chlorgehalt aufweisenden Mooren den sonst in Flachmooren heimischen *Scirpus lacustris* vertritt.

Schließlich gehören gewiß auch die Oberflächenveränderungen, welche das aus einem größeren Seebecken hervorgegangene, sein Wasser verlandende Schwenninger Flachmoor bei seiner Emporwölbung zum Hochmoor in bezug auf Wasserabfluß und Wasserscheide im Ursprungsgebiet des Neckars hervorgebracht hat, zu den interessanten geologischen Erscheinungen.

Allen Herren, welche mir bei meiner Arbeit in irgend einer Weise ihre Unterstützung angedeihen ließen, sage ich hier meinen herzlichen Dank: so Herrn Hofapotheker BAUR in Donaueschingen für freundliche Bestimmung einer Anzahl von Moosen, dem verstorbenen Herrn Apotheker GÖTTER von Dürrheim für Lieferung von Moosmaterial, den Herren Apotheker GAUPP und Dr. med. GAUPP von Schwenningen, auch Herrn Lehrer SCHLENKER daselbst für verschiedenerlei wertvolle Beihilfe, photographische Aufnahmen, Mitteilungen und Zusendungen; Herrn Mittelschullehrer GEYER in Stuttgart für Bestimmung der Schnecken und Muscheln, Herrn Schullehrer a. D. SCHEUERLE in Frittlingen für Bestimmung einiger seltenen Weidenformen, Herrn Dr. E.

WOLF am Senckenbergischen Museum in Frankfurt für Durchforschung des Schwenningers Moors auf Copepoden, Bearbeitung derselben und freundliche Mithilfe bei Anfertigung der zwei Infusorienbilder. Besonders verbindlich danke ich noch den Herren Professoren Dr. BLOCHMANN in Tübingen und Dr. KIRCHNER in Hohenheim für gütige Beratung und Beschaffung von Literatur, ebenso Herrn Forstmeister BILFINGER in Stuttgart für seinen bewährten Rat und Überlassung von Büchern zur Bearbeitung der Rädertiere, sowie für gütige Untersuchung zugesandten Rotatorienmaterials.

I. Geologische Verhältnisse des Schwenninger Torfmoors.

Das Schwenninger Moor umfaßt nach amtlichen Angaben auf württembergischem Gebiet ein Areal von gegen 100 ha, wozu noch 30—40 ha auf badischem Gebiete (Villinger und Dürrheimer Markung) kommen. In einer Höhe von rund 710 m ü. d. M. liegt es im Gebiet des mergeligen Gipskeupers, Schwenningen selbst vorwiegend noch auf Lettenkohlenkeuper. Entsprechend seiner Lage in der Baarebene, der muldenförmigen Einsenkung zwischen Schwarzwald und Alb, die sich von Schwenningen bis hinter Donaueschingen erstreckt, trägt es großenteils noch den ursprünglichen Charakter eines Flachmoors. Seine Pflanzenwelt jedoch, zumal der Reichtum an Torfmoos *(Sphagnum)*, drückt ihm auf weite Strecken, besonders gegen seine höchste Erhebung in der Mitte hin, den Stempel eines Hochmoors auf; es ist also kein reines Flachmoor mehr, sondern ein weit fortgeschrittener Übergang von einem solchen zum Hochmoor, ein Zwischenmoor. Seine Entstehung verdankt es, wie der Name der geologischen Formation, in der es liegt, andeutet, dem lettigen Untergrund, welcher die Tageswässer nicht versickern läßt und so notwendig zur Versumpfung der Depression und zur Vertorfung der organischen Reste führen mußte.

Von Westen und Nordwesten, von Villingen, Weilersbach und Dauchingen her zieht sich von der badischen Grenze die Muschelkalkformation gegen die Schwenninger Markung[1]. An der Villinger Steige mit bedeutender Mächtigkeit über dem Buntsandstein sich erhebend, bildet diese Formation in ihren oberen Schichten nach Norden hin eine wellige Hochebene, welche die beiden letztgenannten badischen Ortschaften trägt. Weilersbach, noch im Trochitenkalk gelegen, breitet seine Markung ost- und südostwärts bald hinter der Ortsgrenze im *Nodosus-*

[1] Die nachfolgenden geologischen Angaben sind im wesentlichen entnommen der geol. Spezialkarte d. Gr. Baden, Blatt Dürrheim nebst Erläuterg. v. A. SAUER. 1901.

Kalk und weiterhin im *Trigonodus*-Dolomit aus. Dieser umzieht von der Höhe über der Villinger Steige und von Dauchingen her nordwestwärts in einem großen Halbgürtel Schwenningen. Einen nicht geringen Teil seiner Markung bildend berührt er den großen, nun bald zur Stadt erhobenen Marktflecken am nordwestlichen Ende beim Friedhof und greift an der von Rottweil kommenden Römerstraße, sowie in dem von der badischen Landesgrenze bei der Villinger Landstraße nordostwärts gegen den Schopfelenbühl ziehenden Trockental tief in die Lettenkohlenebene ein, welche einen großen Teil der nördlichen, westlichen und südlichen Ortsmarkung bildet und sich südwärts weit über Dürrheim hinaus fortsetzt.

Die Lettenkohlenformation liefert den fruchtbarsten, herrliche Getreide-, besonders schöne Dinkelfelder tragenden schweren Ackerboden Schwenningens, während die Muschelkalkformation besonders auf dem braunrot verwitternden Dolomit, noch reichliche Getreideernten gewährend, doch weniger fetten Boden bildet, der sich ausgezeichnet für Kartoffel- und Kleebau eignet und nordwestwärts überleitet zu dem in der Sprache der Bauern als „magere Seite" bezeichneten Buntsandsteingebiet zwischen Weilersbach und Obereschach.

Auf den *Trigonodus*-Dolomit setzt sich eine wenig mächtige graue dolomitische Kalkbank auf; darauf folgen Schichten dünnblätteriger Schiefertone und grauer oder schwärzlicher mergeliger Schieferletten, nicht selten Kohlen- und sandigen Schiefer führend. Letztere gehen in den eigentlichen Lettenkohlensandstein über, welcher bei der an der Villinger Straße gelegenen Ziegelei und an andern Stellen zusammenhängende Bänke bildet. Dunkelfarbige dolomitische schieferige Letten, blaugraue Mergelschiefer, abwechselnd mit dolomitisch-tonigen Kalken und eigentlicher Dolomit folgen. Nach oben erhält die ganze Lettenkohlengruppe ihren Abschluß im Grenzdolomit, gekennzeichnet durch *Myophoria Goldfussi*, *Gervillia socialis* u. a. Darüber lagert der stark mergelige Gipskeuper.

Eine Depression zwischen diesem und der Lettenkohle bildet an der württembergisch-badischen Landesgrenze das Schwenninger Torfmoor, das sich noch ziemlich weit auf die Dürrheimer und Villinger Markung fortsetzt; dazu kommen noch die kleineren Moore bei Solbad Dürrheim, das Unterwuhrmoor und hinter Dürrheim rechts von der nach Donaueschingen führenden Straße das Ankenbuckmoor, in dieser Arbeit gewöhnlich kurzweg als Dürrheimer Moor bezeichnet, und das Schabelwiesenmoor. Die Einsenkung setzt sich gegen Donaueschingen hin fort und verrät ihren lettigen Untergrund durch

sumpfige Wiesen mit *Primula farinosa* und *Senecio aquaticus*, abwechselnd mit kleineren Vermoorungen, die eine ähnliche Flora haben wie das Dürrheimer Moor. Sie erreicht, von Schwenningen aus betreten, ihre höchste Erhebung (709 m ü. M.) am südlichsten Punkt der Landesgrenze, um von hier aus nach Südwesten sich leicht abzuflachen.

In der Nähe dieses auf der europäischen Wasserscheide gelegenen Punktes befindet sich der eigentliche Anfang des Neckars, dem man, streng wörtlich genommen, nicht den Namen Ursprung beilegen kann. Was hier auf der Moorfläche an Tageswässern zusammenrinnt und im Hauptgraben und einem von Osten kommenden Seitengraben des Torfmoors gesammelt wird, ist das Kapillarnetz unserer Landesader, die ihren moorigen Ursprung deutlich in der bräunlichen Farbe ihres Blutes verrät. Der alte, oberhalb Schwenningen auf der linken Seite der Eisenbahn gelegene Neckarursprung war eine der Lettenkohle entstammende Quelle mit klarem Wasser. Prunklos mit Steinen eingefaßt bildete sie früher einen kleinen, in trockenen Zeiten nicht oder nur schwach laufenden Springbrunnen in den alten Gartenanlagen. Jetzt ist diese ursprüngliche Neckarquelle zugedeckt und nur noch durch einen halbkegelförmigen Gedenkstein verewigt. Ihr helles Wasser fließt durch einen Graben in den vom Torfmoor kommenden kaffeebraunen, oberhalb der Badeanstalt gestauten Bach, von welchem ein Teil künstlich über eine schöne, in der neuen Anlage errichteten Tropfsteingruppe geleitet wird. Diese neue Neckarquelle ist freilich eine optische Täuschung, denn sie ist keine Quelle, entspricht aber doch insofern mehr als die alte wirkliche Quelle der Wahrheit, als sie Wasser des eigentlichen Ursprungs, nämlich Moorwasser, führt, in welchem, wie wir später sehen werden, neben andern auch Torfmoororganismen vorkommen.

In südwestlicher Richtung gehen die Tageswässer des Villinger und Dürrheimer Anteils unseres Moors von der eine Strecke mit der württembergisch-badischen Landesgrenze zusammenfallenden Wasserscheide durch die Wetterwiesen im Marbacher Graben der Brigach zu, während die stille Musel die Wasser von Dürrheim nach Donaueschingen führt.

Nach Osten ist die Depression vom mächtig entwickelten Gipskeuper begrenzt, welcher in einiger Entfernung ansteigt und im Norden den mit Ackerland und Wald bedeckten Hügel der Reute bildet, im Süden bewaldet ist (Vesen- und Oberwald). Zwischen dem Reutehügel und Vesenwald bildet die Einsenkung eine nord-

östlich gerichtete Bucht, welche mit saftigen Moorwiesen, zu welchen die Hagen- oder Farrenwiesen gehören, bedeckt ist. Südwestwärts aber erstreckt sich die über die Straßengabelung sich ziehende Fortsetzung des Reutehügels als ziemlich breite Landzunge ins Moor hinein, an der von einem tiefen Graben abgetrennten Spitze die Wasenhütte tragend.

Im Westen steigt die Depression gegen die Muschelkalkformation an, im Süden beim Zollhaus, im Norden gegen einen Wald, den Dickenbühl, hin. Nirgends jedoch stößt das Moor unmittelbar an den *Trigonodus*-Dolomit. Beim Zollhaus vollzieht sich der Übergang zu diesem durch eine aus grauen dolomitischen Schieferletten gebildete Bodenanschwellung, in welche das Moor im „hintersten Sumpf“ als lange, schmale Bucht eingreift, während eine südliche und nördliche Ausbuchtung in die Keupermergel vordringt. Durch den Basalteil der größeren mittleren Moorbucht zieht sich, vom höchst gelegenen Teil des Dickenhardts anfangs in südlicher, später in südöstlicher Richtung verlaufend, eine Verwerfung, welche mit der Entstehung eines Teils der Einsenkung in engem Zusammenhang steht. Der ostwärts derselben gelegene, abgesunkene Teil bildet den schwach ansteigenden Westrand des Moores und besteht aus bunten Mergeln mit tiefgreifender Verlehmung. Dieser hügelige Rand trägt im Norden das Dickenhardt, im Süden auf dem sogenannten Hannenberg (Hahnenberg) das von der Bahnlinie durchschnittene Mooswäldle. In die zwischen beiden Wäldern gelegene Einsenkung schiebt sich das Moor als eine westwärts laufende schmale Bucht vor, die vom ehemaligen Salinenmoos und am Ende vom Kugelmoos erfüllt ist. Wo diese schmale Bucht mit dem eigentlichen Moor zusammenhängt, in der tiefsten Senkung desselben, dem Hügel der Wasenhütte gegenüber, liegt der Moosweiher, das interessanteste Gewässer unseres Moors.

Der das Mooswäldle tragende Mergelhügel zeigt nach Sauer starke Verlehmung, beziehungsweise diluviale Lehmbedeckung mit ziemlich viel Feinsand. Der nördlich vom Salinenmoos sich hinziehende, im nordwestlichen Teil vom Dickenhardt, im südlichen und östlichen von Ackerland bedeckte Mergelhügel stößt unterhalb des Moosweihers ganz nahe gegen den Ausläufer des Reutehügels vor. Hier war ursprünglich das jetzt vom Moor bedeckte große Seebecken durch den vorlagernden Gipskeuperhügel vollständig geschlossen. Das Wasser staute sich an den Gipskeuperhügeln im Süden, Osten, Norden und Nordwesten, an dem mit Schieferletten bedeckten Südwestrande beim Zollhaus, bis es nordwärts den Keuperhügel durchbrach und den See

über die jetzt mit schwarzer Moorerde bedeckten Wiesen hinter der ehemaligen Saline ausdehnte, um hier endlich als Neckar sich einen vollständigen Abfluß durchzufressen. Die reichlich mit trockenem Faulschlamm durchsetzte Lehmbedeckung der einst vom großen Moorsee bespülten, wenig erhabenen westlichen Ränder findet so ihre Erklärung aus mineralischen sowohl als auch organischen Ablagerungen und Anschwemmungen des Wassers. Mit diesem ehemaligen großen Seebecken stand jedenfalls die Bucht der Hagenwiesen in Verbindung. Der die Wiesen hinter der Saline bedeckende Teil des Sees nahm auch, wie noch jetzt der Neckar, den Abfluß eines Riedes auf, das einst die am Nordrande des Dickenhardts gelegenen Wiesen bedeckte, und dessen Dasein sich noch in den Flurnamen „In Riete“ und „Rietebrünnele“ zu erkennen gibt.

Wie im Norden, so war auch im Süden das einstige Seebecken, welches unserem Moore seine Entstehung gab, durch einen Keupermergelhügel geschlossen. Derselbe zieht sich südlich der württembergisch-badischen Landesgrenze vom Oberwald westwärts über die Landstraße, das Schwenninger Moor vom Dürrheimer Unterwuhrmoor trennend, und setzte sich ursprünglich bis zum Südende der oben angeführten Verwerfung beim Zollhaus fort, hier an die Bruchlinie und mit dieser an die grauen dolomitischen Schieferletten beim Zollhaus anstoßend. An dieser Stelle jedoch wird der Mergelhügel durch die südwestlichsten Sümpfe des Moors, die Weiherwiesensümpfe, unterbrochen, so daß sein mit dem Namen „Im Moos“ bezeichnetes Ende sich zwischen die südliche und mittlere Moorbucht beim Zollhaus hineinschiebt. Jene Sümpfe finden ihre Fortsetzung in den sumpfigen, mit dem Unterwuhr zusammenhängenden Wetterwiesen, durch welche das überschüssige Moorwasser mit schwachem Gefälle in den Marbacher Graben und zur Brigach abfließt. Dieser südliche Durchbruch trägt einen viel sanfteren, müheloseren Charakter als der nördliche, vom Neckar gebildete. Er hat sich hier in dem niedrigen Rande auf der schwach geneigten Fläche mit Leichtigkeit vollzogen und ist wohl erst geschehen, als infolge des Emporwachsens des Moors, also der *Bildung des Hochmoors*, die Wasser der Südseite nicht mehr nach Norden abfließen konnten und so die *Wasserscheide nordwärts verlegt wurde*. Jedenfalls war der ehemalige See im Norden viel tiefer als im Süden, entsprechend der Neigung des Bodens, und so auch der Wasserdruck dort viel größer als hier.

Der südwestliche, hauptsächlich auf Villinger Markung gelegene Teil des Moors zeigt, dank seiner Lage und dem Umstand, daß sein

Abfluß infolge der schwachen Neigung des Bodens gegen den Marbacher Graben hin ein geringes Gefälle hat, noch die meisten Teiche und Sümpfe. Der interessanteste ist der in nordwestlicher Richtung in den Mergelhügel, welcher nordwärts das Mooswäldle trägt, eingreifende Fieberkleesumpf; sehr charakteristisch in floristischer Beziehung sind aber auch der in seiner südöstlichen Fortsetzung gelegene Tannenwedel- und der dem Zollhaus zugekehrte Erlensumpf, in faunistischer Beziehung die oben genannten Weiherwiesensümpfe.

Der Ostrand des Moors steigt, wie oben gesagt, an den meisten Stellen bald bedeutend an und verrät durch Bodenfarbe und Form der Abhänge den eigentlichen Keuper, dessen bauchige Gehänge zum kleineren Teil einem nicht sehr ergiebigen Ackerbau dienen, größtenteils jedoch mit zusammenhängenden stolzen Fichtenwaldungen bedeckt sind[1]. An mehreren Stellen bei Schwenningen und Dürrheim macht der Gipskeuper seinem Namen durch Gipsbrüche, die freilich teilweise aufgegeben sind, Ehre. Bei höherem Steigen, Sonthausen, Hochemmingen und Thuningen zu, zeigen die Keuperhügel, wenn auch meist in geringer Mächtigkeit, die für unser mittleres Neckargebiet so charakteristischen Schichten des Schilfsandsteins, der roten Wand, des Stubensandsteins und der Zanclodon- oder Knollenmergel, auf welche sich dann der schwarze Jura lagert.

II. Entstehung und Entwicklung des Schwenninger Zwischenmoors.

Wie im vorigen Abschnitt angedeutet wurde, steht es fest, daß sich das Schwenninger Moor in normaler Weise aus einem zusammenhängenden See entwickelt hat, welcher im Anfang der postglacialen Zeit die Mulde zwischen den erhabenen Rändern desselben ausfüllte und außer dem jetzigen Moor noch die Bucht der Hagenwiesen zwischen Reute- und Hülbenwald, ebenso die hinter der ehemaligen Saline gelegenen Wiesen und andere Flächen bedeckte. Eine

[1] Ähnlich sind die vorzugsweise im Trigonodusdolomit liegenden, durch Felderstrecken getrennten Wälder, welche im Norden und Westen die Schwenninger Markung einrahmen, schöne Fichtenwälder. Wo jedoch in diese Waldstrecken die Lettenkohle eingreift, wie z. B. im Saubühl, Hölzle und Dickenbühl, da trägt der fette Boden oft alte Hochstämme von Weißtannen, wie sie schöner wohl nirgends in Deutschland zu sehen sind. Ist ja doch der allerdings vom Blitz seiner Krone beraubte, aber durch einen Seitentrieb neugekrönte und trotz seines hohen Alters noch verhältnismäßig rüstige „Hölzleskönig" eine der größten Tannen Deutschlands. Er erreicht eine Höhe von 42 m bei fast 2 m Stammdurchmesser in Brusthöhe.

Untersuchung der verschiedenen von oben nach unten aufeinander folgenden Torfschichten würde die Entwicklung des Moors aufs klarste darlegen. Freilich ist der einstige Bestand unseres Moors jetzt sehr gestört, indem dasselbe, zumal auf der Schwenninger Markung, zur Hälfte und stellenweise fast ganz abgebaut ist. In seiner höchsten Erhebung auf der Wasserscheide, die auf eine beträchtliche Strecke mit der württembergisch-badischen Landesgrenze zusammenfällt, ist es jedoch noch ziemlich gut erhalten, und hier könnte durch Graben und Bohren die Schichtenfolge am besten ermittelt werden. Gegen die Ränder hin sind Aufschlüsse vorhanden. Nach eingezogenen Erkundigungen ist die Torfablagerung, wie zu erwarten, in der Mitte der Mulde am mächtigsten; sie beträgt hier **9—10 m**. Es ist nun das drittemal, daß der Schwenninger Anteil abgestochen wird. Jeder Stich hat samt der aus noch nicht vollständig vertorftem Humus, sogenanntem Modertorf, bestehenden Abdecke eine Höhe von gegen $1^{1}/_{2}$ m, und das Mittelfeld des Moors weist noch eine Mächtigkeit der Torfablagerung von 5—6 m auf, könnte also noch 3—4 mal abgestochen werden.

Leider konnte ich mich auf die Untersuchung des Torfs und seiner verschiedenen Schichten nicht einlassen. Betrachten wir aber die jetzigen Vegetationsverhältnisse des Schwenninger Moors, besonders an den nach Süden gegen Dürrheim in die Gipskeupermergel und nach Südwesten gegen die Erhebung beim Zollhaus ausgehenden Rändern und vergleichen mit denselben die der Dürrheimer Moore auf Unterwuhr und Ankenbuck, so sind nach den unten genannten Moorschriften folgende Schlüsse gerechtfertigt.

Die erste Pflanzen- und Tierwelt des einstigen großen Moorsees entwickelte sich in Wasser mit mineralischem Untergrund, das also an Pflanzennährstoffen, besonders an Kalk sehr reich war. Sie trug den Charakter des p r o f u n d a l e n Phyto- und Zoobenthos, d. h. einer Tiefenflora, bestehend aus Schizophyceen und Grunddiatomeen, und einer Tiefenfauna, welche besonders Rhizopoden, Heliozoen, manche Flagellaten, z. B. gewisse Eugleniden und Peranemiden, einige Infusorienarten, viele niedere Würmer, wenige Arten von Copepoden und andere Schlammgrundbewohner umfassen mochte. In den mittleren und oberen Wasserschichten aber hatte die erste Pflanzen- und Tierwelt des Moorsees den Charakter des gewöhnlichen S ü ß w a s s e r p l a n k t o n s, d. h. einer schwebenden Mikrovegetation und Mikrofauna, aus Schizophyceen, Conjugaten, Planktondiatomeen, Peridineen und Bakterien, ferner aus Flagellaten, Ciliaten, pelagisch

lebenden Rotatorien, Gastrotrichen, Turbellarien. Oligochaeten, Copepoden, Daphniden, Ostracoden, Hydrachniden u. a. zusammengesetzt. Dazu gesellten sich als Vertreter der emersen und submersen Hydrocharitenvegetation Fadenalgen. Leber- und Laubmoose und von Blütenpflanzen *Lemna* und *Utricularia*, wahrscheinlich auch *Hydrocharis* (jetzt nicht mehr in der Gegend) u. a. Das stufenweise gesteigerte organische Leben des Benthos, Planktons und der Hydrocharitenflora bereitete bald auch die Stätte für höheres aquatisches Tierleben, das in pflanzenfressenden und räuberischen Insekten und Insektenlarven, in Schnecken und Muscheln, in hochorganisierten Würmern (Hirudineen und *Limnodrilus*), in geschwänzten und ungeschwänzten Lurchen gipfelte.

Mit der Zeit verschaffte sich das Wasser des Sees, wie schon gesagt, einen stärkeren Abfluß, indem es nordwärts den Keuperhügel abschwemmte und als Neckar durchbrach. Dadurch einerseits, anderseits durch Ablagerung von mineralischem Detritus, sowie hauptsächlich von Sapropel oder Faulschlamm (herrührend von den Resten pflanzlicher und tierischer Wasserorganismen niederer und höherer Arten, nicht zum geringsten Teil auch von herbeigewehtem Blütenstaub) nahm die Tiefe des Wassers ab, und der erhöhte Seeboden bedeckte sich mit einer limnetischen oder Schlammvegetation. Diese bestand aus ganz untergetauchten oder mit Schwimmblättern versehenen Pflanzenvereinen, welche reichliche Nahrung aus dem mineralisch-sapropelitischen Grunde wie aus dem immer noch kalkreichen Wasser ziehen konnten. Von Algen traten jetzt die am höchsten entwickelten Cladophoraceen und Characeen, von Moosen *Hypnum*-Arten, wohl auch *Fontinalis* (ich traf *F. antipyretica* in der Quelle einer moorigen Wiese beim Dickenhardt) auf, von Blütenpflanzen *Potamogeton*, *Polygonum amphibium* var. *natans*, *Ranunculus* (Sektion *Batrachium*), *Callitriche*, vielleicht auch Nymphaeaceen, welche zwar jetzt in der Gegend fehlen.

Infolge weitergehender Aufschüttung des Seebodens durch Mineralfragmente, die durch Wellenschlag und Strömungen von den Rändern desselben weggespült wurden, und infolge fortdauernder Sapropelbildung verwandelte sich die limnetische in eine telmatische oder Sumpfvegetation mit aufgetauchten Assimilationsorganen, welche, in nährstoffreichem, größtenteils noch mineralischem Untergrund wurzelnd, eine recht üppige Entwicklung nahm. Hohe Rohrbestände, gebildet aus *Phragmites*, *Typha*, *Scirpus Tabernaemontani* und *Phalaris arundinacea*, vielleicht auch *Glyceria aquatica*

(jetzt nicht mehr in unserem Moor) bedeckten (wie noch heute auf dem nahen Dürrheimer, da und dort auch noch auf dem Schwenninger Moor) die Ufer und seichteren Stellen des an Tiefe mehr und mehr abnehmenden Sees, entweder rein oder untermischt und abwechselnd mit Beständen von *Equisetum limosum*, *Carex paniculata*, *acuta*, *teretiuscula*, *rostrata* u. a., mit *Lysimachia thyrsiflora* und *vulgaris*, *Senecio spatulifolius*, *Menyanthes trifoliata*, *Oenanthe aquatica*, *Hippuris* u. a. gegenwärtig noch in den Dürrheimer Mooren und an den Rändern des Schwenninger Moors wachsenden Sumpfpflanzen.

Eine solch üppige Sumpfvegetation mußte bei ihrem geselligen Wachstum und dem von ihr erzeugten starken Rhizomfilz eine bedeutende Erhöhung des Bodens durch Ablagerung rein organischer Schichten auf dem mineralisch-sapropelitischen Grunde, sowie anfangs durch Vermoderung, später bei stärkerer Packung des Materials durch Fäulnis eine Vertorfung der pflanzlichen Reste, endlich, von den Rändern des Sumpfes ausgehend, eine fortschreitende Verlandung desselben zur Folge haben und so allmählich der seitherigen autotrophen Vegetation die Möglichkeit des Fortkommens rauben. An ihre Stelle trat an einigen verlandeten Stellen der Bruchwald, auch noch aus autotrophen Gewächsen bestehend, die jedoch mit ihren tiefgründigen Wurzeln die Möglichkeit hatten, die Torfablagerung zu durchbrechen und aus dem mineralisch-sapropelitischen Untergrund sich zu ernähren.

Der Bruchwald bestand aus einer höheren Vegetation von *Alnus glutinosa* (jetzt noch in einem kleinen Bestand am Rande des Moors beim Zollhaus), verschiedenen Weiden, *Populus tremula*, *Pirus aucuparia*, an lichteren Stellen aus einer mittleren von *Filipendula ulmaria*, *Peucedanum palustre*, *Lycopus europaeus*, *Comarum palustre*, *Menyanthes*, *Carices* und *Aspidien*, endlich aus niedrigen Beständen von *Caltha palustris*, *Viola palustris*, *Equisetum palustre*, *Hypnaceen* und *Marchantia polymorpha*. Die karbonösen Rückstände des Bruchwaldes vermehrten die Mächtigkeit der Torfablagerung so sehr, daß die kapillare Zufuhr des nährsalzreichen Grundwassers in den oberen Schichten mehr und mehr zurücktrat gegenüber der Speisung der Pflanzendecke durch das nährstoffarme Wasser der meteorischen Niederschläge. So mußten nach und nach die in bezug auf Ernährung anspruchsvolleren autotrophen Pflanzen weichen und den nährstoffarmen Boden den mykotrophen Gewächsen überlassen, welche vermöge ihrer Symbiose mit Mycelien imstande sind, die zu ihrem Bestehen not-

wendigen Nährstoffe einem mineralarmen Humusboden zu entnehmen. Die Erle räumte der Birke und Föhre, später auch der Eiche und Fichte das Feld; der Bruchwald verwandelte sich in den Übergangswald, das *Alnetum* in ein *Betuleto-Pinetum*, in welchem die Bodendecke von Hypnaceen gebildet wurde. Stellenweise, zumal am Rande, folgte der durch Föhre, Birke und Eiche charakterisierte Übergangswald wohl auch unmittelbar auf das *Arundinetum*.

Daß unser Moor einst größtenteils von einem Walde bedeckt war, steht fest. Alte Torfstecher erzählen, daß man beim ersten und zweiten Abstich viele Baumstumpen ausgrub, nicht selten auch liegende, vom Wind gefällte Stämme. Ich selbst habe in meiner Jugend noch solche gesehen. Leider sind keine aufbewahrt worden, da nach einem, freilich ungeschriebenen Rechte die ausgegrabenen Holzschätze dem Torfstecher, der sie fand, gehörten. Meist waren es Erlen, Birken und Föhren, seltener Fichten; aber auch Eichenstämme (stets nur *Quercus robur*) wurden je und je gefunden. Die Weißtanne fehlte, wie sie überhaupt dem Moore fehlt. Bekanntlich konservieren die Humussäuren die meisten eingeschlossenen organischen Reste, zumal das Holz, gut, jedoch je nach der Art derselben mehr oder minder. Am besten erhielten sich natürlich die Eichen; aus ihrem von den Torfsäuren gebräunten und gehärteten Holze (bei Bearbeitung desselben, so erzählen die Torfstecher, sei die Axt abgeprallt) machte der Küfer gute „Wasserfäßle“, in denen die Torfarbeiter das nötige Trinkwasser von Hause mitnahmen. Ebenfalls noch in gutem Zustande befanden sich die harzigen Föhren- und Fichtenstämme und die Birken. Erlenreste wurden seltener ausgegraben, da Erlenholz dem Vertorfungsprozeß am wenigsten widersteht.

Die Spuren des Übergangswaldes haben sich noch erhalten in zahlreichen, aber nun vereinzelten Exemplaren von *Pinus silvestris*, *Picea excelsa*, *Betula pubescens* und *verrucosa*, von *Populus tremula*, *Rhamnus frangula*, *Pirus aucuparia*, *Salix aurita*, *cinerea*, *caprea*.

Durch den Übergangswald wurde der Übergang vom Flachmoor zum Hochmoor eingeleitet, in Wirklichkeit vollzogen jedoch erst durch das stellenweise denselben schon begleitende, an den meisten Stellen erst auf ihn folgende Vaginetum, das im Schwenninger Moor gegen die Mitte hin noch jetzt sehr ausgedehnt ist und hauptsächlich gebildet wird von *Eriophorum vaginatum* mit rasenförmigen, horstartig hervorragenden Stöcken. Ob dem weniger nassen

Vaginetum, wie auf manchen norddeutschen und Schweizer Mooren, teilweise auch auf den weiter unten beschriebenen Schwarzwald-Hochmooren ein feuchteres *Rhynchosporeto-Scheuchzerietum* (vorwiegend aus *Rhynchospora alba* und *fusca*, sowie aus *Scheuchzeria palustris* bestehend) vorausging, könnte durch Untersuchung des Torfs festgestellt werden. Lebend findet man diese Pflanzenvereine auf den Baarmooren nirgends, obwohl manche Örtlichkeiten für dieselben geeignet wären. Dagegen trägt der Blindsee auf dem nur wenige Meilen entfernten Schonacher Hochmoor am südlichen Ufer noch einen schönen Bestand von *Scheuchzeria palustris*, während *Rhynchospora* auch hier fehlt.

Das schon zum Hochmoor zu rechnende Vaginetum hatte noch zu Anfang des vorigen Jahrhunderts eine weit größere Ausdehnung als jetzt. Bezirksarzt Dr. STURM sagt in seiner aus jener Zeit stammenden Beschreibung von Schwenningen, daß die Samenwolle von *Eriophorum* im Sommer massenhaft vom Wind umhergewirbelt und bis in den Ort hineingeblasen werde, und daß man Versuche gemacht habe, sie zu Kleidungsstücken zu verarbeiten.

Mit dem Auftreten des Vaginetums verschwinden die meisten höheren autotrophen Gewächse, welche die zum Flachmoor gehörigen Ränder besetzen, und die Zahl der mykotrophen Pflanzen, die in den Gattungen *Betula*, *Pinus* und *Picea* schon im Übergangswalde auftraten, wird vermehrt durch die für das Hochmoor so charakteristischen Ericaceen: *Vaccinium myrtillus*, *uliginosum*, *vitis idaea* und *oxycoccus*, *Calluna vulgaris* und *Andromeda polifolia*, welch letztere leider durch Entwässerung und Abstich jetzt ganz ausgerottet ist, aber nach STURM, SCHÜBLER und MARTENS im vorigen Jahrhundert hier nicht selten war. Unter den Moosen treten die Hypnaceen (nur *Aulacomnium* ist noch häufig) gegen die *Polytrichum*- und besonders gegen die *Sphagnum*-Arten zurück. Mit ihnen und den eben erwähnten Ericaceen, sowie mit *Drosera rotundifolia* tritt der Hochmoorcharakter im Zwischenmoor klar und rein hervor, was sich auch äußerlich, wo der Torf nicht abgestochen ist, im Ansteigen der Oberfläche gegen die Mitte ausprägt. Die höchste Erhebung, verursacht durch das lebhafte Empor- und Weiterwachsen der *Sphagnum*-Rasen, sehen wir noch auf der Landesgrenze; sie stellt zugleich auch, wie schon bemerkt, die Wasserscheide zwischen Rhein (Neckar) und Donau (Brigach) dar, die jedenfalls erst beim Aufbau des Hochmoors hierher verlegt wurde, einst aber von dem *Trigonodus*-Hügel und seinem mit Schieferletten bedeckten Ausläufer

über die Keupermergelhügel gegen den Oberwald lief. Die auf dem Villinger und Dürrheimer Mooranteil sich sammelnden Gewässer haben also ursprünglich noch dem Neckargebiet angehört, und der jetzige Abfluß derselben zum Marbacher Graben ist neueren Datums. Merkwürdig war mir auch bei diesen Erwägungen die Angabe SENDTNER's, daß nach LASIUS der größte Teil der norddeutschen Hochmoore auf der Wasserscheide der Flüsse liege.

Wenn die jetzige Erhebung im mittleren Teil des Moors nicht bedeutend ist, so hat das seinen Grund darin, daß die Mulde, in welcher das Moor entstand, tief war, und daß der Weiterentwicklung desselben schon längst durch Entwässerung behufs Abbau Einhalt getan worden ist. Jedenfalls aber war sie vor derselben weit erheblicher als gegenwärtig, wie ja bekanntlich der Trockenlegung der Hochmoore ein Zusammensinken derselben um ein oder mehrere Meter folgt.

Das in die höchste Erhebung des Schwenninger Moors fallende Sphagnetum, besonders schön noch an der Dürrheimer Grenze entwickelt, hatte vor dem Abbau desselben eine weit größere Ausdehnung und erstreckte sich, von einem das Moor durchziehenden breiten Rücken nach den Seiten ausstrahlend, wohl über den größten Teil desselben. Davon zeugt, daß *Sphagnum*-Arten am nördlichen Rand beim Moosweiher, teilweise auch am westlichen, östlichen und südöstlichen (weniger aber am noch stark mineralischen südwestlichen beim Zollhaus) in zusammenhängenden Rasen, also bestandartig, weite Flächen bedecken, hier stark fruktifizieren und reichlich mit *Drosera rotundifolia* besetzt sind. Vor der Entwässerung des Moors breitete sich das Sphagnetum wohl auch vielfach noch über die Ost- und Westränder aus, welche jetzt größtenteils in ein trockenes Heidemoor oder Callunetum umgewandelt sind, nachdem die Torfmoose infolge von Austrocknung abstarben.

Überhaupt sprechen viele Zeichen dafür, daß das Schwenninger Moor ehemals eine weit größere Ausdehnung hatte als heute. Schwarzer Moorboden bedeckt weit über seine jetzigen Grenzen nicht nur die oben genannte Bucht der Hagenwiesen und die Wiesen hinter der ehemaligen Saline nördlich vom Moosweiher, sowie die an der Nordseite des Dickenhardts gelegenen, sondern auch teilweise das Ackerland östlich und südlich vom Dickenhardt, wie auch die vom Kugelmoos gegen den Spitalbühl ansteigende Wiesenfläche. Auf den eben genannten, hinter der einstigen Saline gelegenen Wiesen verrät im Frühling die daselbst häufige Trollblume (*Trollius europaeus*)

schon von ferne die starke Vermoorung. Neuerdings wird hier auch Torf gestochen (die Torfdecke ist stellenweise 3—5 m tief), an einer höher gelegenen Stelle aber der unter der schwachen Moordecke liegende bläuliche Letten abgebaut und zu schönen Fassadesteinen gebrannt. Das nordwärts vom Moosweiher auf dem stark abgetragenen und vom Wasser des einstigen Sees durchfressenen Mergelhügel gelegene Ackerland trägt auf seinem schwarzen Moorboden, welcher wie derjenige vor und neben dem Dickenhardt durch guten Kartoffelertrag bekannt ist,[1] als Unkraut reichlich die Landform von *Polygonum amphibium*. Es ist zu vermuten, daß hier am Rande des Moorsees einst *P. amphibium* f. *natans*, welche Form jetzt in den Weihern des Moors nicht mehr zu finden ist, ihre Schwimmblätter auf dem Wasserspiegel ausbreitete, sich aber beim allmählichen Verschwinden desselben in die Form *terrestre* umwandelte.

Dieselbe Erscheinung zeigt uns der Nordrand des Dürrheimer Unterwuhrmoors, auf welchem *P. amphibium* f. *terrestre* häufig wächst. Die benachbarten Äcker und Wiesen geben durch ihren schwarzen Moorboden Zeugnis von der einstigen größeren Ausdehnung dieses Moors. Jetzt noch greift es ostwärts über die erhöhte Straße hinüber, füllte aber in dieser Richtung einst die große Wiesenfläche bis zur stillen Musel aus. Aber auch nord- und südwärts zeigen sich die Spuren des einstigen großen Sees und daraus entstandenen Moors in der schwarzen Erde des Wiesen- und Ackerlandes und in der starken Verlehmung der sie tragenden Keuperhügel. Sogar im Dorfe Dürrheim bedeckt an den tieferen Stellen eine 10—20 cm mächtige kohlschwarze Humusschichte den Boden, wie ich 1903 an der aufgegrabenen Straße in der Nähe der Kirche wahrnehmen konnte. Das hinter Dürrheim gelegene Ankenbuckmoor, das westwärts seine Fortsetzung im Moor der Schabelwiesen findet, ist nur ein kleiner Rest des einst ostwärts noch die Wiesenflächen an der stillen Musel bedeckenden größeren Moors.

Ein weiteres untrügliches Kennzeichen, daß das ursprüngliche Flachmoor einst ein viel größeres Areal bedeckte als jetzt, sind die zahlreichen Bulte, welche wie riesige alte Maulwurfshügel oder wie größere Ameisenhaufen die südlichen und südwestlichen Grenzflächen gegen Dürrheim und das Zollhaus, sowie auch den Westrand gegen das Mooswäldle bedecken. Jetzt vorzugsweise mit Thymian und

[1] Nach Sendtner eignet sich der Moorboden in ausgetrocknetem Zustand besonders gut für den Anbau von Kartoffeln, was ich auch in den Moorkulturen Ostfrieslands beobachten konnte.

Heide, auf der Landzunge „Im Moos“ je und je auch mit Wacholder bewachsen, waren es einst größere und kleinere Seggenrasen von *Carex paniculata* und *C. canescens* (vielleicht auch von der gewöhnlichsten und bedeutendsten Urheberin der Seggenbulte, welche die Zsombekformation KERNER's bildet, von *C. stricta*. Jedoch konnte ich dieses interessante Riedgras lebend weder im Schwenninger noch im Dürrheimer Moor entdecken, obgleich besonders in letzterem geeignete Örtlichkeiten für dasselbe vorhanden waren und noch sind). Jene Seggenrasen ragten an seichteren Stellen, zumal an den Rändern als Vegetationshügel aus dem Sumpfe hervor, wie dies noch heute auf Dürrheimer Markung, noch mehr im eigentlichen Dürrheimer Moor am Ankenbuck so schön zu sehen ist. Anfangs kleinere dichte Rasen, ähnlich den Horsten von *Eriophorum vaginatum*, bildend, wuchsen sie durch Vergrößerung der Seggenrhizome, sowie durch Auffangen und Festhalten von herbeigewehtem Staub immer höher empor, bereiteten so nach und nach den Boden für eine mehr Trockenheit liebende Vegetation vor und waren, abgesehen von der Entwässerung, die Hauptursache der Verlandung des Sumpfs an diesen Rändern.

In einem späteren Abschnitt über die Vegetationsverhältnisse der Moorränder werden wir noch einmal auf die Bulte zu sprechen kommen. Hier interessieren sie uns nur insofern, als sie über die Ausdehnung des einstigen Moorsees und über seine Abflüsse wertvolle Aufschlüsse geben. Wo sie auftreten, sind sie in ihren obersten Reihen Höhenmarken für den höchsten Wasserstand des ehemaligen Moorsees; in allen Reihen aber bezeichnen sie die jeweiligen Grenzlinien seiner Ufer. Aus den Bulten des Hügels „Im Moos“ und denen des Keuperhügels, welcher im Süden das Schwenninger vom Dürrheimer Unterwuhrmoor trennt, ersehen wir klar, daß diese beiden Hügel einst zusammenhingen und die Bildung eines Abflusses gegen die Wetterwiesen erst später und zwar nach und nach erfolgte. Die Bulte ziehen sich an den Abhängen herunter und bezeichneten in lebendem Zustande die jeweilige Höhenmarke des Wasserstandes.

Der flache Ostrand des Moors gegen Ober- und Hülbenwald hin ist arm an Bulten; auch sind dieselben meist kleiner als die an den Hügeln beim Zollhaus und gegen den Marbacher Wald, sowie am eben erwähnten Grenzhügel des Moors gegen Dürrheim hin. Jene Bulte des fast flachen Ostrandes müssen wir als spätere Bildungen ansehen; sie entstammen einer Zeit, wo der Moorsee schon bedeutend zurückgegangen war. Die Bulte dagegen, welche auf

dieser Seite die Ufer des ursprünglichen großen Sees umsäumten, sind nicht mehr auf dem jetzigen Moor, sondern in den angrenzenden Gebieten des Ober-, Hülben- und Vesenwaldes zu suchen, welche im selben Niveau liegen wie die obersten Bultreihen der südlichen und südwestlichen Grenzhügel. Hier sind sie freilich durch die Waldkultur verwischt, jedoch finden wir noch deutliche Spuren von ihnen.

Aus diesen Betrachtungen ergeben sich interessante Schlüsse über den ersten Abfluß des Moorsees. Es war dies nicht der jetzige Neckargraben sondern die viel höher gelegene Schlucht, welche von der Spitze der Moorbucht zwischen Hülben- und Reutewald ausgeht, den Vesenwald vom Reutewald scheidet und gegen die Mühlhauser Wiesen ausmündet. Diese Schlucht, jetzt, abgesehen vom Abfluß des „Setzebrünneles", ein Trockental, führte zuerst den Überfluß des großen Moorsees dem Mühlhauser, vom Jura herkommenden Bach zu, in einer Zeit, wo dieser einen weit stärkeren Nebenfluß des Neckars bildete als jetzt, und letzterer durchfloß damals das nahe bei Dauchingen gelegene, parallel mit seinem jetzigen Anfangslauf dahinziehende Trockental. Der damalige Neckar und Mühlhauser Bach bewerkstelligten, teils allein teils vereinigt, den malerisch schönen Durchbruch des Muschelkalks ostwärts von Dauchingen, in der Baar als „Neckartäle" bekannt und besucht, weil in botanischer wie in landschaftlicher Beziehung eine sehr interessante Örtlichkeit. Vor dem Eintritt ins Neckartäle berührt der Mühlhauser Bach den merkwürdigen Schotterhügel, der den Namen Rotenberg oder „Schopfelenbühl" trägt. An der Bildung desselben nahm der von Mühlhausen kommende Bach den Hauptanteil, was die vom Jura herstammenden Gerölle bezeugen. Außer ihm war aber bei dieser Aufschüttung in späterer Zeit wohl auch der Neckar tätig, der jetzt nach dem Zurückweichen der Keuperhügel gegen Südosten sein erstes Bett verlassen hatte und ein zweites, südöstlich von Dauchingen gelegenes Trockental durchfloß.

Nach SAUER (Festrede, gehalten am Geburtsfest Sr. Majestät des Königs Wilhelm II. von Württemberg, 25. Februar 1905), dessen Ausführungen ich hier folge, sind nämlich die drei merkwürdigen Trockentäler, welche mit dem jetzigen Neckargraben parallel laufen, und von denen eines nördlich von Dauchingen liegt, zwei andere aber zwischen diesem Orte und Schwenningen sich hinziehen, nichts anderes als die ehemaligen, in verschiedenen Perioden aufeinander folgenden Flußbetten des Neckaranfanges. Die Längenentwicklung

und die Tiefe dieser drei Täler nimmt in der oben angeführten Reihenfolge zu. Die größte Länge besitzt das fast ganz auf Schwenninger Markung gelegene. Es zieht sich, an der Villinger Grenze in der Nähe des berühmten Hölzlekönigs beginnend, an Schwenningen vorbei, zwischen Winter- und Sommerhalde hin, den Rosenrain hinab bis zum Schopfelenbühl, an dessen Fuß es sich mit dem zweiten, von „Hummels Holz" und weiter her kommenden vereinigt.

Die drei Erstlingstäler des Neckars, sowie sein jetziges Bett folgten dem Zurückweichen oder vielmehr der allmählichen Abtragung des Keuperrandes gegen Südosten hin. Auch der Neckar von heute hält sich bei Schwenningen genau an die der Abtragung verfallene Keuperwand des Reutehügels. Sein jetziges Bett ist erst nach bedeutender Abnahme des Moorsees gebildet worden. Als der Abfluß desselben nicht mehr seinen Weg nach Osten gegen den Mühlhauser Bach nehmen konnte, mußte der Keuperhügel der Wasenhütte beim Moosweiher durchbrochen werden. Dies geschah in zwei Gräben, von denen der nordöstliche jetzt die Verlängerung des Hauptgrabens bildet und die Gewässer des mittleren und nordwestlichen Moors abführt, der südöstliche, den Wasenhügel abtrennende aber die Moorbucht gegen die Hagenwiesen hin entwässert.

Der vereinigte Abfluß des Moors ergoß sich zuerst in einen kleineren, die Wiesen „hinter der Saline" bis zum Lettbühl erfüllenden See, in welchen auch der Abzugsgraben des Rietesumpfes vor dem Dickenhardt sich ergoß, bis auch dieser Weiher sich einen Abfluß verschaffte und den Lettenkohlenhügel beim „Neckarursprung" durchbrach. Unterhalb desselben drängte sich, wie schon gesagt, der Neckar einige Zeit nahe an den dem Gipskeuper angehörigen Reutehügel hin, hier im sogenannten Brühl am Ostende Schwenningens einen großen See bildend. Einen Ausläufer des Reutehügels am Weiherrain durchbrechend, gelangte er wieder ins Lettenkohlengebiet, in dem er sich zuerst behaglich zu einem flachen See ausdehnen, später hinschlängeln und zuletzt mit dem Mühlhauser Bach vereinigen konnte, jetzt natürlich viel weiter oben, als dies in den zwei ersten, mehr nordwärts gelegenen Flußbetten geschehen war.

So sehen wir also, wie der Aufbau des Schwenninger Moors eng mit der Bildung des obersten Neckarlaufs zusammenhängt und mitgeholfen hat, demselben seine jetzige Gestalt zu geben.

Aus dem geschilderten Entwicklungsgang ergibt sich, daß das Wasser des Schwenninger Zwischenmoors arm an mine-

ralischen Nährstoffen, besonders auch arm an Kalk sein muß, da es den mineralischen Untergrund nicht oder kaum mehr erreicht. Durch den Kalk werden im Flachmoor die Humussäuren gebunden, so daß das Wasser ziemlich klar erscheint; im kalkarmen Hoch- und Zwischenmoor sind sie frei und verleihen dem Wasser eine stark gebräunte Farbe, wie sie uns der Schwenninger Moosweiher und der aus ihm und dem nordöstlichen Teil des Moors abfließende Neckar deutlich zeigen. Die in den Zwischenmoorsümpfen lebenden Pflanzen erreichen nicht mehr die Üppigkeit der im mineralischen Grunde wurzelnden Gewächse des Flachmoors. Ein Vergleich der Moortümpel im Sphagnetum an der Landesgrenze mit den Seen des Dürrheimer Moors erweist dies klar. Dort bildet flutendes Torfmoos *(Sphagnum cuspidatum plumosum* und *mollissimum)*, spärlich auch noch *Hypnum fluitans*, durchwoben von *Comarum palustre* und nicht fruktifizierender *Utricularia minor*, eine Decke, die bei hohem Grundwasserstand einen Schwingrasen von größerem Umfang bildet. Hier (im Dürrheimer Moor) erblicken wir hochwüchsige *Arundineten*, *Magnocariceten*, gebildet von *Carex paniculata*, *teretiuscula*, *pseudocyperus* u. a., Bestände von *Scirpus Tabernaemontani* (*Scirpus lacustris* fehlt, wie weiter unten noch hervorgehoben werden wird, beiden in Rede stehenden Mooren!) und *Hippuris vulgaris*, üppige unterseeische Wiesen von *Chara hispida*, dazwischen und darüber eine größtenteils reichlich blühende und fruchtende Schwimm- beziehungsweise Tauchvegetation von *Utricularia vulgaris*, *Lemna trisulca* und *Cladophora fracta*.

Überhaupt zeigen die Hoch- und Zwischenmoor-Organismen den in nährstoffreichen Sümpfen lebenden Formen derselben Arten gegenüber nicht selten eine auffallende Verkümmerung im Wuchs, weshalb man sie mit den ausschließlich den Hoch- und Zwischenmooren eigenen Lebewesen als kleine Moor- beziehungsweise Hungerformen bezeichnen kann.

Ich verweise auf manche im systematischen Teil dieser Arbeit beschriebenen Desmidiaceen (z. B. *Penium digitus*), auf *Limnaea stagnalis*, *Planorbis marginatus*, die Arten der Gattungen *Pisidium*, *Sphaerium* u. a. Die Moorform von *Molinia caerulea* wird bekanntlich als *forma minor* von der stattlichen *forma arundinacea* unserer Wälder unterschieden. Sehr deutlich tritt dieser Unterschied auch beim Wasserfenchel *(Oenanthe aquatica)* hervor. Die schmächtigen Pflanzen im Tannenwedelsumpf beim Villinger Zollhaus, der sich übrigens durch seine Kalkauswitterung am Rande schon mehr dem

nährstoffreicheren Flachmoor angehörig ausweist, sind Zwerge gegenüber den robusten, mächtig verzweigten Stengeln, die ich in den Gräben und Sümpfen Ostfrieslands, sowohl im Marschland als in der Geest sah.

Sehr auffallend ist, daß die fleischfressende *Utricularia* auf Schwenninger Markung niemals blüht und fruchtet. An *Utricularia minor*, am Rande des Moosweihers wie in den Sümpfen an der Dürrheimer Grenze häufig, also in der Nähe des Sphagnetums, seltener in demselben, sah ich nirgends Blüten. *Utricularia vulgaris*, dem Moosweiher fehlend, erst in den Sümpfen des Dürrheimer und Villinger Anteils auftretend, blüht in der Nähe des Sphagnetums noch nicht sondern erst auf Dürrheimer Markung da, wo das Moor an den Gipskeuper stößt, am schönsten aber im Dürrheimer Ankenbuckmoor, das auf der Grenze der oberen Lettenkohlenschichte gegen die Gipskeupermergel liegt. Hier im klaren, nährstoffreichen Wasser steht auch das *Typhetum* am üppigsten und ist im Spätsommer reichlich mit großen samtschwarzen Kolben geschmückt, während die Rohrkolben im Schwenninger Moosweiher mit kaffeebraunem Wasser schwächlicher bleiben und seltener fruktifizieren, besser schon in den ziemlich klaren Weihern der südwestlichen, gegen die Wetterwiesen gerichteten Moorbucht, welche, wie oben gesagt, in den südlichen Keupermergelhügel eingreift. Auch die Untersuchung der Seggen ergibt, daß dieselben in den nährstoffreichen Gewässern der Dürrheimer und Villinger Markung, besonders aber auf dem Dürrheimer Ankenbuckmoor reichlicher, wohl auch mit besseren Samen fruktifizieren als im nährstoffarmen des zum Hochmoor zu rechnenden Sphagnetums — eine Tatsache, auf welche schon SENDTNER (Vegetationsverhältnisse Südbayerns) hinweist und sie daraus erklärt, daß der Mangel an Fruchtentwicklung im Mangel an phosphorsaurem Kalk begründet sei. (Nach RAMANN beträgt der Gehalt an Phosphorsäure P_2O_5 bei Hochmoortorf nur 0,1 %, bei Zwischenmoortorf 0,2 %, bei Flachmoortorf 0,25 %.) Der stattliche *Carex pseudocyperus*, mineralischen Untergrund beanspruchend, kommt erst im Dürrheimer Mooranteil, also am Rande unseres Zwischenmoors, am schönsten und besten fruchtend aber auf dem eigentlichen Dürrheimer Moor vor. Diese Beobachtung stimmt auch überein mit der allgemeinen Wahrnehmung, daß die Seggenbestände der Flachmoore fast durchaus Arten und Formen von viel höherem und kräftigerem Wuchse, namentlich auch mit reicheren Blüten- und Fruchtständen, umfassen als die der Zwischen- und Hochmoore, weshalb bekanntlich jene als

Magnocariceten von den Parvocariceten der letzteren unterschieden werden. Als treffende Beispiele möchte ich hier die dürftigen Bestände von *Carex pauciflora* der Schonacher Hochmoore, sowie die niedrigen Vernarbungsbestände von *C. canescens*, wie sie die Stichflächen des Schwenninger Moors bedecken, den üppigen, oft mehr als meterhohen Seggenrasen von *C. acuta* und *rostrata* gegenüberstellen, welche die in den mineralischen Untergrund eingeschnittenen Gräben des letztgenannten Moors erfüllen.

III. Die Pflanzenwelt des Schwenninger Moors in den verschiedenen Jahreszeiten.

Nachdem wir die Entstehung des Schwenninger Moors und den Werdegang, den es im Lauf der Jahrtausende genommen hat, in kurzen Zügen betrachtet haben, wollen wir, nebenbei auch die ästhetische Seite desselben ins Auge fassend, seine Erscheinungsformen innerhalb eines Jahreslaufs kennen lernen.

Der Frühling tritt auf dem Moor, im Schwäbischen Moos genannt, erheblich später ein als im umliegenden Gelände. Die Ursache hiervon liegt darin, daß der Torfboden trotz seiner dunklen Farbe infolge seines Wassergehalts kalt und das Moor häufig von kalten Nebeln, welche auch Spätfröste im Gefolge haben, bedeckt ist. Über den schwarzen Flächen der von grünem Schimmer (erzeugt durch Protonema von Moosen, durch Protococcaceen, Conferven u. a. Algen) überzogenen Torfstiche erhebt sich, namentlich am östlichen und westlichen Rande, eine graubraune Terrasse, bekleidet mit *Calluna*-Heide, verschiedenen Moosen (besonders Widertonen und *Cerotodon purpureus*), Renntierflechten und anderen Cladonien, dürren Seggen- und Wollgrasrasen, kahlen Weiden-, Pappeln-, Birken- und Faulbaumbüschen. Alte Stiche wie auch manche Stellen der trockenen Ränder sind in ein düsteres Rot gekleidet. Dies Kleid besteht aus alten Blättern und Stengeln des kleinen Ampfers (*Rumex acetosella*). Große Rasenflächen, zumal an der Dürrheimer Grenze, bilden hiezu einen grellen Farbengegensatz durch ihr ins Strohfarbene stechende Weiß, herrührend von den gebleichten Blättern und Halmen des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*).

Die ersten Frühlingszeichen erscheinen am Rande, auf Bulten und anderen trockenen Plätzen des Moors; es sind die weißen Kreuzblütchen der rosettenblättrigen *Eriophila verna* und die goldenen Sternchen von *Potentilla verna*, gehören also xerophilen Pflanzen an. An den aufgeworfenen Rändern des in den mineralischen Unter-

grund einschneidenden Hauptgrabens brechen in Menge die gelben Korbblüten eines nicht dem Moore angehörigen Gewächses hervor. nämlich von *Tussilago farfara*. Doch schon anfangs April (manchmal schon Ende März) stechen auch im Moor selbst die hellgelben Blütenähren von *Eriophorum vaginatum*, umgeben von noch geschlossenen schwarzen, aus der erstorben scheinenden Pflanzendecke heraus. An sonnigen Frühlingstagen werden diese dünnen Wollgrashorste, wie die gleichzeitig blühenden, größere Bestände bildenden Rasen von *E. polystachium* und die vereinzelten Stöcke von *E. latifolium* von zahlreichen Pollensammlern besucht und liefern dem Hymenopterensammler willkommene, oft seltene Ausbeute. Bald sehen wir den düsterfarbenen Pflanzenteppich an verschiedenen Stellen auch noch geschmückt mit den bräunlichgelben Infloreszenzen verschiedener Carices, ferner von *Luzula multiflora*, seltener *campestris*. und den von vielerlei Insekten umschwärmten goldgelben Weidenkätzchen (vor allem von *Salix aurita*, *cinerea*, *caprea*, *pentandra*, *repens*).

Große Strecken des Moorrandes, so der Keupermergelhügel der Wasenhütte, der Ostrand zwischen den einstigen Bohrhäusern und größere Strecken beim Zollhaus glänzen im April und Mai mit den himmelblauen, im Mittelfelde weißschimmernden Sternen des Frühlingsenzians (*Gentiana verna*). Da und dort mischt sich in dieses Himmelblau das Goldgelb der Schlüsselblume (der alemannische Dialekt der Baar nennt sie Bartengele), zuerst der *Primula elatior* und dann, aber auch noch gleichzeitig mit ihr der *P. officinalis*. Wo beide im Konkurrenzkampfe miteinander stehen, da behauptet sich, wie in andern Gebieten, die hohe an tiefer liegenden, feuchteren, die duftende arzneiliche Schlüsselblume aber an höher gelegenen, mehr trockenen Stellen. Die Moorwiesen zwischen Dürrheim und Donaueschingen schmückt noch die zierliche *P. farinosa*. Auf dem Wasenhügel sind in das Himmelblau der hygrophilen *Gentiana verna* die purpurnen, seltener weißen Blüten der ebenfalls Feuchtigkeit liebenden *Orchis morio* und die Blattrosetten und Blütenstengel der mehr xerophilen *Saxifraga granulata* gestickt, während, wie schon früher erwähnt, die vermoorten Wiesen „hinter der Saline“ im Goldschmuck der sagenumwobenen Trollblume (*Trollius europaeus*), in der Baar Schloßrolle genannt, prangen und an sumpfigen Stellen des Moors, so um den Moosweiher, *Pedicularis silvatica* und *Caltha palustris* aus den düsteren Moor- und Seggenrasen hervorstechen. Doch auch die Moosrasen

haben ihren Frühlingsschmuck angelegt. Die weitgedehnten, dem Hochmoore angehörigen dunkelgrünen Tundren der hygrophilen Widertonmoose (*Polytrichum strictum*, *gracile*, weniger häufig *commune*), sowie die blaugrünen kleineren Bestände des ausgesprochen xerophilen, Bulte und andere trockene Plätze des Moorrandes bewohnenden Wacholder-Widertons (*P. juniperinum*) erglänzen im rötlichen Schimmer ihrer männlichen Blütensternchen.

Auch in die Sümpfe ist der Frühling eingezogen. Zwischen den welken Blättern und Halmen des Rohrkolbens (*Typha latifolia*) brechen frische, grüne hervor; ebenso stechen die noch ganz unverzweigten jungen Stengel des Schlammschachtelhalms (*Equisetum limosum*, besonders im kleinen Moosweiher) und die quirlblättrigen Schäfte des Tannenwedels (*Hippuris vulgaris*) aus dem Wasser heraus, letztere freilich nur in einem einzigen Sumpf beim Zollhaus. Wo *Carex rostrata*, dem Flachmoor wie dem Zwischen- und Hochmoor eigen, bestandbildend auftritt, schimmern weite Flächen und Gräben schön blaugrün, indem die jungen Blätter dieser Segge einen besonders im Frühling auffallenden, aber auch später noch bleibenden Wachsüberzug tragen. Die knospenförmigen Ableger (Hibernakeln) von *Utricularia minor* und *vulgaris*, welche am Grunde überwinterten, steigen an die Oberfläche empor, wachsen zu schwimmenden Stengeln aus und entwickeln an ihren zerschlitzten Blättern zahlreiche Blasen zum Tierfang. Aus seichterem Wasser erheben sich in dem zwischen Mooswäldle und Zollhaus gelegenen, die nördliche Moorbucht bildenden, Sumpfe die dreizähligen Blätter und die prachtvollen, in Weiß und zartem Rosenrot erglänzenden bärtigen Blüten des Fieberklees (*Menyanthes trifoliata*). Aus demselben Sumpfe ragen sehr zahlreich die meist purpurroten Ähren von *Orchis latifolia* und die hell purpurnen, selten weißen von *O. incarnata* hervor. Erstere schmückt auch in Menge den großen hinteren Sumpf bei der Quelle in der Nähe des Zollhauses und die sumpfigen Stellen am Ostrande des Moors gegen die Dürrheimer Straße. An den Ufern der Sümpfe aber und auf sumpfigen Rasenplätzen erglänzen im Mai und Juni tausendfach die blaßlilafarbenen Blüten von *Viola palustris*.

Auch die Temperatur des Sommers ist im Moor niedriger als außerhalb desselben. Zu dem oben angeführten Grunde kommen noch länger dauernde Abkühlungen während der Vegetationszeit, die im nassen Moor stärker und nachhaltiger wirken als auf dem trockenen Lande, zu welchem auch die Ränder zu rechnen sind. Hier erwärmt sich im Sommer der Boden oft sehr stark, so daß

die dort wachsenden Pflanzen meist Xerophyten sind und Schutzmittel gegen Austrocknung nötig haben. Auch die Moorlachen, besonders solche mit schwarzem Grunde, erreichen an Sommertagen oft eine sehr hohe Temperatur (30 bis 35° C.), und bei Nacht geben sie die Wärme nicht so leicht ab wie seichte, weniger schlammige Gewässer auf mineralischem Grunde; jedenfalls behalten die tieferen Sümpfe nachts eine bedeutend höhere Temperatur als das Land.

Die Grundfarbe des Sommerkleides unseres Moors geben die Gramineen und Cyperaceen an. Hauptsächlich sind es die Arten von *Eriophorum*, zumal von *vaginatum*, welche jetzt mit ihren greisen Haarschöpfen große Flächen in weißer Farbe erglänzen lassen. Bei bewegter Luft wirbeln die in Wolle gehüllten Samen oft wie Schneeflocken umher. Die an manchen Stellen ziemlich ausgedehnten Bestände von *Eriophorum polystachium* machen sich im Sommer noch dadurch bemerklich, daß die Spitzen der Blätter rostrot gefärbt sind und so der Wollgraswiese einen roten Anstrich geben. Gewisse sumpfige Stellen schimmern in einem gedämpfteren Weiß; es sind große Bestände von *Galium palustre* und *uliginosum*. Den eigentlichen Sumpf und die Gräben zieren die jetzt blühenden grasgrünen Stengel und Blätter von *Typha latifolia*, die graugrünen, bräunliche Blütenspirren tragenden Schäfte von *Scirpus Tabernaemontani* und *silvaticus*, die hohen Halme und Blätter gewisser Seggen (*Carex paniculata*, *teretiuscula*, *acuta*, *rostrata*, *vesicaria* und des stattlichschönen *C. pseudocyperus*), der interessante Sumpfdreizack (*Triglochin palustris*) und die auf beiden Mooren vorherrschende Binsenart, *Juncus acutiflorus*. Da und dort ist letztere mit der schönen, rötlichbraunen, troddelartigen Galle des Binsenblattflohs, *Livia juncorum*, geschmückt.

Bunte Farben sind hier und da in den grünen Moosteppich, der den Sumpf oft trügerisch verdeckt, eingewoben: das leuchtende Gelb der *Lysimachia thyrsiflora*, im Quellsumpf beim Zollhaus auch des stattlichen *Senecio spatulifolius*, das Dunkelrot des Blutauges (*Comarum palustre*), das Hellrot von *Pedicularis palustris*, die Fleischfarbe der noch blühenden *Orchis incarnata* und das Blauviolett der *Scutellaria galericulata*. Den Grund mancher sonst fast vegetationsloser Weiher bedecken die grünen, von zahlreichen Antheridien schwach rötlich scheinenden Rasen der *Chara*-Arten (*Chara fragilis* und *Chara hispida*; *Nitella* fehlt beiden Mooren!). In andern, wie im Moosweiher und den Sümpfen beim Zollhaus, ist die Oberfläche mit den zarten, schlaffen, hellgrünen Blättern und weißen Blütenähren von

Sparganium minimum oder mit den großen Schwimmblättern und rotbraunen Ähren von *Potamogeton natans* bedeckt. In vielen Torfsümpfen schwimmen die tierfangenden Wasserschläuche *(Utricularia minor* und *vulgaris)*. Letzterer treibt als besonders schönen Schmuck seine dotter-orangegelben Blütentrauben über den Wasserspiegel hervor, so auf Dürrheimer Markung und Dürrheimer Moor. Auf letzterem ist ein großer Sumpf mit *Phragmites communis* bestanden: auf dem Schwenninger Moor finden sich hievon nur noch Spuren beziehungsweise verlandete Bestände, auf dem Ostrande beim ehemaligen mittleren Bohrhaus und am Quellsumpf beim Zollhaus. Die Schilfbestände geben mit ihren dunklen Federbüschen im Spätsommer dem Moor einen eigentümlichen Trauerschmuck, zu welchem die samtschwarzen Rohrkolben der benachbarten Sümpfe ein harmonisches Gegenstück liefern.

Aus sumpfigem Rasen und an Gräben erglänzen die freundlichen weißen Röschen der als Täuschblume bekannten *Parnassia palustris* L. und im Fieberkleesumpf die zarten weißen Augensternchen des niedlichen Sandbräutchens *(Sagina nodosa)*. Zwei stattliche, schwer voneinander zu unterscheidende Umbelliferen finden sich über das ganze Moor zerstreut und erhöhen mit ihren stilvollen Blättern und weißen Blütenschirmen den Sommerschmuck desselben: *Peucedanum palustre* mehr auf dem vorderen, *Selinum carvifolia* mehr auf dem hinteren Moor; eine dritte, *Oenanthe aquatica*, findet sich nur in einem Sumpfe der Villinger Markung, sowie in Gräben der Wetterwiesen, während *Angelica silvestris* da und dort an Gräben und Sümpfen blüht.

Je und je trägt der Sumpf einen ganz eigenartigen Schmuck. Gewisse Moorlachen, Gräben und kleinere Weiher erglänzen zuweilen in spangrüner, blaugrüner, rosenroter oder hellgelber Farbe — „das Wasser blüht". Diese Wasserblüte wird von mikroskopischen Organismen hervorgerufen, welche in millionenfacher Zahl die Oberfläche bedecken. Eine schön spangrüne wird erzeugt durch die zu den Chroococcaceen gehörige Alge *Microcystis flos aquae*, eine blaugrüne durch *Anabaena flos aquae*, eine Nostocacee, eine rosenrote, aber oft mit Blaugrün gemischte durch das Kugelbakterium *Lamprocystis roseo-persicina* und mit ihm in Gesellschaft lebende Blaualgen. Nicht selten täuscht im Mai durch den Wind herbeigeführter Pollen von Kiefer und Fichte eine gelbe Wasserblüte vor.

Auch der Moosteppich hat im Sommer seinen eigentümlichen Schmuck. Die oben genannten Widertonarten haben auf schönen Borsten ihre mit Filzmützen bedeckten Sporenkapseln aufgesetzt und

leuchten in goldgelbem Glanze. Feuchtere Stellen sind bis in den Sumpf hinein mit *Sphagnum*-Arten bestanden, welche nicht selten dunkelbraun glänzende, kurzgestielte Kapseln tragen; verschiedene Formen (z. B. *Sphagnum cymbifolium* var. *purpurascens*, *Sph. acutifolium*, Stammform und var. *purpureum*, und *Sph. rubellum)* heben sich als prächtige rötliche Polster von der grünen Umgebung ab. Wunderschön breiten sich in diesen Torfmoosrasen aus die zierlichen, rubinglänzenden Rosetten der fast über das ganze Moor verbreiteten insektenfressenden *Drosera rotundifolia* und die vielfach verschlungenen zarten Sträuchlein der selteneren Moosbeere *(Vaccinium oxycoccus)*; im Juni und Juli leuchten aus dem schönen Moosteppich die rosenroten Blütensternchen der letzteren mit zurückgeschlagenen Blumenblättern, im Herbst ihre scharlachroten Beeren hervor. Von ganz ausnehmender Schönheit sind um die Zeit der Sonnenwende einige mit dieser zierlichen Pflanze dicht bestandene Moorflächen im Sphagnetum an der mit der Landesgrenze zusammenfallenden Wasserscheide. Sie gleichen sorgfältig gepflegten, bei nassem Wetter unter dem Tritt aber förmlich schwingenden Blumengärtchen, die also wegen ihres trügerisch verdeckten sumpfigen Untergrundes nur mit Vorsicht betreten werden dürfen. In ihrer Nähe befinden sich größere und kleinere Bestände der Moorheidel- oder Rauschbeere *(Vaccinium uliginosum)*, deren rötlichweiße Blütenglöckchen im Mai und Juni schön vom Blaugrün ihrer Blätter abstechen.

Der Rand des Moors trägt im Sommer einen überaus reichen Blütenschmuck. An sandigen Stellen, wie sie am Westrande vorkommen, aber auch im Stich, erglänzen im Sonnenschein die Blütensternchen der *Spergularia rubra.* Vom grünen Rasen einiger gewöhnlicher Wiesengräser heben sich vier auffallende, größere und kleinere Bestände bildende, zu den „Hungergräsern" gehörende Gramineen ab: die meist blaugraue *Festuca ovina* var. *duriuscula*, das eigentümliche graugrüne Borstengras *(Nardus stricta)*, die Moorform des blauen Pfeifengrases (*Molinia caerulea* var. *minor*), das häufigste Gras des Moors, und endlich die den Westrand weithin bedeckende geschlängelte Schmiele *(Aira flexuosa)*. Letztere säumt mit einem weithin sichtbaren rotbraunen Streifen das Mooswäldle. Die rote Färbung ihrer Halme und Rispenäste durch Anthokyan ist wohl als Schutzmittel gegen Sonnenbrand zu deuten, der hier, von der offenen Südseite herkommend, sehr stark ist. Einen ganz besonderen Reiz verleihen dem grünen Rasen die am Westrande beim Mooswäldle, am Ostrande beim Grenzpfahl ungemein

häufige liebliche Jungfernnelke *(Dianthus deltoides)* und, freilich nur an zwei sehr kleinen Stellen beim Mooswäldle, der heilsame, angenehm duftende Bergwohlverleih *(Arnica montana)*. Weite Strecken erglänzen in Gelb; sie sind mit *Galium verum*, *Hypericum quadrangulum* und *perforatum*, dazwischen mit Habichtskräutern (besonders *Hieracium auricula*, *pratense*, *umbellatum* und *silvestre*) und an feuchten Plätzen mit *Leontodon hastilis* bestanden. Andere leuchten in schönem Rosenrot, verursacht durch die reichen Blütentrauben des stattlichen *Epilobium angustifolium* und den die Bulte am Moorrande besetzenden Thymian. Eine stilvolle Einfassung erhält das Ried an kalkreichen Stellen (bei der Wasenhütte und dem Zollhaus) durch die fast mannshohen, *Akanthus*-artige Blätter und große spinnewebige Blütenköpfe tragenden Stengel von *Cirsium eriophorum*, in der Baar Wolfsdistel genannt.

Als Sommerschmuck des Moors dürfen indes nicht nur Kräuter und Stauden hervorgehoben werden; auch die über das eigentliche Moor wie über den Rand desselben in nicht geringer Anzahl zerstreuten Sträucher, seltener Bäume, gehören demselben an. Die Weiden wurden schon beim Frühlingskleid erwähnt; einige derselben erglänzen im Sommer in auffallendem Blätterschmuck, so besonders die zierliche *Salix repens* mit ihren in der Jugend silberweiß-seidenhaarigen Blättern und die hohe glänzende Lorbeerweide *(Salix pentandra)*. Von ihnen heben sich ab die blaugrüne Kiefer *(Pinus silvestris)*, die hellgrüne Fichte *(Picea excelsa)*, die zierliche Birke (meist *Betula pubescens*, aber auch *B. verrucosa*), der Faulbaum *(Rhamnus frangula)* mit seinen anfangs roten, später glänzendschwarzen Beeren, die Moosbeere *(Vaccinium oxycoccus)*, deren Beeren sich jetzt schön rot färben, die Rauschbeere *(V. uliginosum)*, nun mit bläulich bereiften Früchten behangen, und, allerdings nur an einer Stelle beim ehemaligen hinteren Bohrhaus, die Preiselbeere *(V. vitis idaea)* mit ihren myrtenartigen Blättern und korallenroten Fruchttrauben.

Im Spätsommer und Herbst erscheint unser Moor wieder in mehr einfarbigem Gewande. Nur wenige Blumen stechen noch aus dem welkenden Rasen hervor, darunter massenhaft die weißvioletten Blüten von *Euphrasia Rostkoviana* HAYNE, an wenigen Stellen die mittelgroßen, schön hellblauen der seltenen *Euphrasia stricta* HOST und am trockenen Rande die kleinen violetten der meist dunkelblätterigen *E. nemorosa* PERSOON; endlich in großer Menge die dunkelblauen Blütenköpfe des Teufelsabbisses *(Succisa pratensis)*.

Was jedoch der Herbstflora an Artenzahl abgeht, wird ihr an Individuenzahl reichlich ersetzt. Dies geschieht besonders durch die große Flächen bedeckende, nun im herrlichsten Blütenschmuck prangende gemeine Heide *(Calluna vulgaris).* Fast über das ganze Moor verbreitet sich der Honigduft ihrer rosenroten Blüten, Tausende von Apiden, Syrphiden, Musciden und kleinen Schmetterlingen anlockend. Je und je tritt uns auch ein weißblühendes Heidesträuchlein entgegen, dem man früher wie dem heilsamen Johanniskraut große Wunderkräfte zuschrieb.

„Hartheu und weiße Heid
Tuon dem Teufel viel Leid."

IV. Verteilung der Pflanzenarten auf dem Schwenninger Zwischenmoor.

1. Das Sphagnetum.

Auf unseren Wanderungen haben wir die Pflanzendecke des Moors in den verschiedenen Jahreszeiten kennen gelernt, jedoch ohne Rücksicht auf das Zusammenleben der Gewächse in natürlichen Verbänden. Diese finden sich freilich jetzt, nachdem das Moor zu einem großen Teil abgebaut ist, nicht mehr so wohlgeordnet und festgeschlossen beisammen wie ehemals, als der Mensch noch nicht ihr schönes, freilich dem Kampf ums Dasein unterworfenes Zusammenleben durch schwere Eingriffe mit dem Spaten störte. Trotz des ziemlich weit vorgeschrittenen Abbaus ist es aber noch möglich, ein übersichtliches Bild vom Ganzen zu gewinnen. Zu dem Ende schlagen wir am besten den entgegengesetzten Weg ein als im früheren Abschnitt über die Entstehung des Moors. Dort gelangten wir zuletzt auf dem Kulminationspunkt desselben, auf dem die Wasserscheide bedeckenden Sphagnetum, an. Von dieser Erhebung aus wollen wir nun das Moor überschauen und seinen Pflanzenteppich und die denselben schmückenden Bilder einzeln und in Gruppen näher besichtigen.

Das einst bis an die Moorränder ausgedehnte, besonders aber den breiten, jetzt fast ganz abgetragenen Rücken des Moors bedeckende Sphagnetum zeigt sich noch in schöner, fortschreitender Entwicklung an der württembergisch-badischen Landesgrenze und gehört den Markungen Schwenningen, Dürrheim und Villingen an. Am besten erhalten ist es auf den beiden letzteren, wo weniger Torf gewonnen wird; besonders auf dem Dürrheimer Anteil überzieht es in schwellenden, zusammenhängenden Rasen ziemlich aus-

gedehnte Flächen, die jedoch von seichten natürlichen, sowie von künstlichen, tieferen Moorteichen unterbrochen sind. Jene, von rundlicher oder in die Länge gezogener Form, füllen natürliche Mulden aus: diese zeigen durch ihre geradlinigen, teilweise noch steilen Ufer, daß sie aus Stichen hervorgegangen sind. Mehrere flache Teiche sind von größeren und kleineren Schwingrasen umgeben, welche nur bei größerer Trockenheit betreten werden können. Im Süden reicht das Sphagnetum ziemlich nahe an den Gipskeuperhügel, welcher das Schwenninger Moor vom Dürrheimer Unterwuhrmoor trennt; im Südwesten zieht es sich gegen den Schieferlettenabhang des *Trigonodus*-Hügels und den von drei Moorbuchten durchwaschenen Keuperhügel an der Verwerfung beim Zollhaus hin, den beiden letzteren jedoch ferner bleibend als dem Gipskeuper im Süden — wahrscheinlich aus dem Grunde, weil hier aus der Lettenkohle eine kalk- und eisenhaltige Quelle entspringt, welche ihr an Nährstoffen reiches Wasser in die mittlere Moorbucht ergießt und das an karge Kost und weiches Wasser gewöhnte Torfmoos nicht aufkommen läßt. Im Westen, Norden und Nordosten ist das Sphagnetum, wie schon gesagt, größtenteils verschwunden, entweder abgestochen oder, wie am West- und Ostrande infolge der Entwässerung in ein trockenes Callunetum, das Moosmoor also in ein Heidemoor verwandelt. Doch sind seine Spuren im Norden bis an die beiden Moosweiher und auch an der östlichen und westlichen Grenze noch zu entdecken; ja es hat sich sogar in älteren Stichen und auch an feuchteren Stellen über dem Stich wieder neu angesiedelt, zum Beweis, daß beim Aufhören der Entwässerung sich das Moosmoor wieder erneuern und schließlich sogar das Heidemoor verdrängen würde.

Von *Sphagnum*-Arten habe ich auf dem Schwenninger Moor folgende festgestellt. Entschieden dem Flachmoor gehört nur *Sphagnum subsecundum* an; ich fand es am nördlichen Ufer des Moosweihers. Den Übergang zum Hochmoor, die Vorposten seiner Flora an den Grenzen gegen das Flachmoor darstellend, machen *Sph. compactum* Bridel (= *Sph. rigidum* Schimper), *Sph. medium* mit der Form *purpurascens*. Echte Hochmoortypen sind, nach dem Grad zunehmender Feuchtigkeit geordnet: *Sph. molle* an trockenen Stellen, *Sph. acutifolium* an ziemlich trockenen, aber auch feuchteren Plätzen, *Sph. subnitens*, *cymbifolium*, *turfaceum*, *papillosum* und *rubellum* an mehr feuchten Orten (doch kann *cymbifolium* auch bedeutende Trockenheit ertragen, wie man auf dem Molinietum neben dem

Moosweiher sieht; *Sph. papillosum* und *Sph. rubellum* var. *versicolor* kommen auch in nassen Schlenken vor; hier trifft man zuweilen auch die schon genannte, sehr anpassungsfähige Form *Sph. medium purpurascens*, die sonst sogar auf Bulten stehen kann); dagegen sind *Sph. riparium*, *Sph. recurvum* mit der Form *mucronatum* und endlich *Sph. cuspidatum* mit den untergetauchten, teilweise sogar schwimmenden Formen *plumosum*, *mollissimum* und *submersum* echte Sumpfbewohner und kommen besonders gern in Kolken vor. Zwischen die Sphagneen mischt sich häufig *Aulacomnium palustre*, in Sümpfen an der Landesgrenze *Bryum Duvali*, an manchen Stellen auch *Camptothecium nitens*. An der Dürrheimer Grenze steht im Sphagnetum auch *Polytrichum commune* var. *uliginosum*.

Auf Schwenninger, teilweise auch auf Villinger Markung begegnen uns kleinere und größere Moortümpel mit mehr oder weniger tiefem Wasserstand. Gewöhnlich sind sie mit *Sphagnum cuspidatum*, je und je auch mit *Hypnum fluitans submersum* und *H. exannulatum* bestanden. Das erstgenannte Torfmoos breitet sich als *forma plumosum*, *mollissimum*, *submersum* mit zarten, locker abstehende Äste und Zweige tragenden Stengeln in untergetauchten Rasen aus und gibt manchen Fadenalgen, z. B. *Microspora floccosa*, *Stigeoclonium tenue* und *longipilum*, *Microthamnion*, auch gewissen seßhaften Rädertieren (*Flosculariden*) und Infusorien (*Stentoren*) bequeme Plätze zur Ansiedlung. Diese Tümpel sind auch Fundorte für eigentliche Moorformen unter den Desmidiaceen (so fand ich fast nur in ihnen den auch auf den Schonacher Hochmooren häufigen *Micrasterias truncata*) und Heliozoen (sehr häufig *Acanthocystis turfacea*, seltener *erinaceus*). Wenn sich, was bei zunehmender Verflachung der Tümpel nicht selten geschieht, an der Oberfläche Anabaenen, Desmidiaceen, Zygnemaceen, weniger häufig Ulothrichaceen und Oedogoniaceen ansiedeln, so bereiten sie oft in kurzem den Torfmoosen den Untergang, indem sie zur Zeit der Trockenheit einen dünnen, bläulichgrünen Teppich (sogenanntes Meteorpapier) über dieselben ziehen und ihnen den Lichtgenuß rauben. Häufig schlängeln sich in solchen Moortümpeln die zarten, aber nicht blühenden Stengel von *Utricularia minor* durch das Moosgeflecht; bei beginnender Verlandung derselben stellt sich *Comarum palustre* ein, und zuletzt verschwinden die submersen Formen von *Sphagnum cuspidatum* und machen der Stammform oder den Arten *cymbifolium*, *papillosum*, *acutifolium* Platz.

Die größeren Teiche des Sphagnetums mit tieferem Wasser und der zur Entwässerung dienende Graben tragen eine meist lim-

netische, teilweise aber auch eine Tauchvegetation. Einige sind mit einem unterseeischen Fußteppich von *Chara fragilis* belegt; andere, tiefere mit schon stark mineralischem Boden tragen kräftige, flutende Rasen von *Ch. hispida.* Erstere zeigt hier noch schöne Protoplasmaströmungen, zum Beweis, daß sie nicht oder nur schwach mit Kalk inkrustiert ist. Bei der robusten *Ch. hispida* sind dieselben aus zwei Gründen nicht oder nur sehr schwach sichtbar, einmal wegen der ihre Oberfläche bedeckenden borstigen Haare, sodann wegen des hier zwar noch nicht starken, aber doch schon deutlich wahrnehmbaren Kalküberzugs. Dieser entsteht, indem die Pflanze dem im Wasser in gelöster Form enthaltenen doppeltkohlensauren Kalk einen Teil der Kohlensäure entzieht, so daß derselbe sich nun als einfach kohlensaurer Kalk, der im Wasser nicht mehr löslich ist, auf ihr niederschlägt.

In diesen tieferen Wasseransammlungen mit mehr oder weniger mineralischem Untergrund schwimmen in Menge die langen, verzweigten Stengel von *Utricularia vulgaris*; an ihren stellenweise verlandeten Rändern schlingt sich auch der kleine Wasserschlauch *(U. minor)* durchs Sphagnum. Doch fand ich in diesen Teichen beide Arten nur in vegetativem Zustand; erst in den nährstoffreicheren Gewässern am Südrande, der nicht mehr dem Hoch- sondern dem Flachmoore angehört, kommt *U. vulgaris* blühend vor. Aus dem tiefen, schon stark mineralischen Grunde am Rand der Dürrheimer Zwischenmoorteiche neben der Wasserscheide wächst der schöne *Carex pseudocyperus* in stattlichen Rasen über das Wasser empor. Er kommt nur an dieser Stelle des Schwenninger Moors vor (reichlich jedoch im Dürrheimer Moor); in Gemeinschaft mit *C. rostrata*, *Scirpus silvaticus* und *Typha latifolia* schmückt er auch den ziemlich tiefen Abzugsgraben auf der Dürrheimer Grenze. — Nahe dem Keuperrande ist ein Sumpf mit *Epipactis palustris* besetzt, und in der Nähe findet sich ein großer Bestand von *Scirpus silvaticus.* Beide legen, wie auch die hellere Farbe des Wassers, Zeugnis davon ab, daß hier der Sumpf viel reicher an Kalk und anderen Pflanzennährstoffen ist als an der Landesgrenze.

Im schönsten Teil des Sphagnetums erreicht *Drosera rotundifolia* die üppigste Entwicklung. Hier findet sich auch noch, wie bei der Schilderung der Moorflora in den verschiedenen Jahreszeiten angegeben, *Vaccinium oxycoccus* in großen Beständen und bietet zur Blütezeit wie zur Zeit der Fruchtreife einen prächtigen Anblick. Besonders schön nimmt sich die Pflanze aus, wenn ihre zarten Stengel

sich über kleine Moosbulte hinschlängeln, die hier jedoch sehr selten auftreten; so in einem überwachsenen alten Torfstich der Villinger Markung und an anderen Stellen, da und dort auch auf Schwenninger Markung. An trockeneren Plätzen, besonders häufig in der Nähe des die Landesgrenze bildenden Abzugsgrabens, stellt sich häufig auch *V. uliginosum* ein. Weidenbüsche von *Salix aurita, cinerea,* seltener *livida* und Faulbaumsträucher *(Rhamnus frangula)* haben andere Stellen besetzt. In ihrem Schatten wächst neben *Polytrichum commune* der dornige Schildfarn *(Aspidium spinulosum)*; an der Villinger Grenze bekleidet er einen alten Abstich, über welchen der Fußweg nach Dürrheim hinläuft. An mehreren Stellen in der Mitte wird das Sphagnetum durch größere und kleinere Bestände der Renntierflechte *(Cladonia rangiferina)* unterbrochen.

2. Das Vaginetum.

Südwestwärts geht das Sphagnetum auf dem Villinger Anteil in ein ziemlich ausgedehntes Vaginetum über, das stellenweise von einem feuchteren Callunetum unterbrochen und abgelöst wird. Beide Vereine enthalten noch viel *Drosera rotundifolia,* welche hier nicht immer an *Sphagnum* gebunden ist, sondern häufig den kahlen Torfboden schmückt, wie sie auch auf den Inseln der Nordsee in fast reinem Sande steht. Nordwärts schließen sich im alten Stich ausgedehnte schöne Bestände von *Polytrichum gracile*, auch von *P. commune* und *strictum* an, wie wir sie ähnlich auch auf dem Wolfbauernmoor bei Schonach treffen. Ihre Rasen sind da und dort mit *Aulacomnium palustre* und *Camptothecium nitens* untermischt. Zur Blütezeit im April fällt das zierliche Widertonmoos durch die rötlichen Becher der männlichen Blüten, vom Mai bis in den Herbst hinein durch seine zierlichen Fruchtkapseln mit schwach abgesetzter Apophyse und hochgewölbtem Rücken auf.

3. Die Stiche.

Untersucht man den mit grünem Anflug überzogenen Boden der frischen Stiche, welche die Mitte des Moors auf Schwenninger Markung einnehmen, so ist es neben Algen (*Hormidium flaccidum,* Protococcaceen und Oscillatorien, Euglenen und Arten von *Chlamydomonas*) namentlich das Protonema des zierlichen Widertonmooses, welches die grüne Farbe erzeugt. Schon nach Verfluß weniger Jahre siedeln sich in demselben als Vernarbungsbestände allerlei ein- und zweijährige, ja auch perennierende Gewächse an, vor allem

mehrere Arten von *Juncus* (zuerst *J. bufonius*, später auch *Leersi*, besonders an Gräben, und *acutiflorus*), *Sagina procumbens*, *Scirpus setaceus* selten, *Spergularia rubra*, *Malachium aquaticum* nur an wenigen Stellen, *Nasturtium palustre*, *Ranunculus sceleratus* an Gräben, ebendort *Lycopus europaeus*, *Bidens tripartitus*, seltener *cernuus*, *Veronica scutellata*, *Lythrum salicaria* und *Peucedanum palustre*.

In alten Stichflächen finden sich ferner ein: *Senecio silvaticus*, *Rumex acetosella*, sogar *acetosa*, verschiedene Arten von *Polygonum* (*P. persicaria*, *hydropiper* an Gräben, *tomentosum* SCHRANK = *lapatifolium* AUT., zumal var. *incanum* SCHMIDT), *Epilobium palustre*, an trockenen und nahrungsreicheren Stellen auch *angustifolium*, ferner *Calluna vulgaris*; schließlich *Triglochin palustris*, mehrere Wollgräser (am frühesten *Eriophorum vaginatum*, später *latifolium* und *polystachium* L. = *angustifolium* ROTH), Seggen (zuerst *Carex canescens*, besonders var. *curti*, zuletzt an Gräben und sonstigen feuchten Plätzen *C. rostrata* WITHERING = *C. ampullacea* GOODENOUGH. *C. Goodenoughi* GAY = *C. vulgaris* FRIES und *C. teretiuscula*), endlich einige echte Gräser, unter ihnen hauptsächlich *Molinia caerulea* var. *minor* und an feuchten Stellen *Agrostis canina*, auf trockeneren Randpartien aber auch *A. vulgaris*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum* (dieses erträgt jedoch auch ziemlich viel Feuchtigkeit), *Poa pratensis* und *Lolium perenne*, ja sogar *Tanacetum vulgare*, *Potentilla silvestris*, *Hieracium pratense*, *Achillea millefolium*, *Rubus idaeus*, *Salix aurita*, *Populus tremula*, *Betula pubescens* und *Picea excelsa*.

Wo der Stich sehr feucht bleibt, kommt auf große Strecken hin, wie oben gezeigt, nur *Polytrichum gracile* zur Herrschaft und bildet dann prächtige Moosbestände, welche durch ihre Gleichförmigkeit von dem in älteren Stichen, in denen sich nun auch *P. commune* an feuchteren, *P. strictum* an trockeneren Plätzen ansiedelt, schon mehr bunten Pflanzenteppich abstechen. Nach Jahren stellen sich dann auch mehr sumpfliebende Moose ein, zuerst an Gräben, nach und nach sich weiter ausdehnend, unter ihnen im Hochmoor auch wieder *Sphagnum*, das vor dem Abstich die Oberfläche bedeckte und die oberste Torfschichte bildete, und in seinem feuchten Schoße gedeiht dann stellenweise zahlreich das Sumpfveilchen *(Viola palustris)*.

Eine größere Fläche des Stichs in der Nähe des Grenzpfahls und des ehemaligen hinteren Bohrhauses ist zeitweise mit Wasser

bedeckt und trägt schöne Bestände von *Eriophorum polystachium*, an mehr trockenen, fast kahl erscheinenden Stellen jedoch einen solchen von *Weisia viridula*, meist mit weißer Inkrustation, die auch den nackten Torfboden überzieht. Diese auffallende Erscheinung erklären die Torfstecher daraus, daß hier, solange die Schwenninger Saline bestand, die Soleleitung vom hinteren Bohrhaus hindurchging und einmal einen Defekt bekam, so daß Salzwasser austrat und auf eine größere Strecke den Torfboden überschwemmte und durchtränkte. Allein der weiße Überzug stellte sich bei der durch die Herren Hofapotheker Baur in Donaueschingen und Apotheker Gaupp in Schwenningen ausgeführten chemischen, sowie bei meiner mikroskopischen Untersuchung als Kalkinkrustation heraus, wie solche an den Moorrändern, zumal am östlichen, auch an getrockneten Torfstücken zu sehen ist. Im Chlornatrium könnte wohl auch unmöglich eine Moospflanze jahrelang gedeihen. Schimper führt in seiner Pflanzengeographie neben Amentaceen, Urticinen, Rosaceen, den meisten Polycarpicae, ferner Ericaceen, Orchidaceen und anderen Familien und Reihen besonders auch die Pteridophyten und Bryophyten als entschieden salzscheue Gewächse auf. Eine Ausnahme unter den Farnpflanzen macht jedoch *Acrostichum aureum*, verbreitet in den Mangrovesümpfen und Mineralthermen tropischer Länder.

Übrigens ist eine Überrieselung des Schwenninger und Dürrheimer Moors durch kochsalzhaltiges Wasser nicht ganz von der Hand zu weisen, da am Ostrande des Schwenninger Moors die Bohrhäuser standen, welche Sole zutage förderten. Ebenso befinden sich die Bohrhäuser der Dürrheimer Saline nicht weit vom gleichnamigen Moor.

Daß der Boden des Schwenninger und Dürrheimer Flachmoors tatsächlich einen höheren Chlorgehalt hat im Vergleich mit anderen Mooren, das beweist das **massenhafte Vorkommen von** *Scirpus Tabernaemontani* und das **Fehlen von** *Sc. lacustris* auf genannten beiden Mooren. In den hinten angeführten Lehrbüchern der ökologischen Pflanzengeographie wie in der von mir benützten speziellen Moorliteratur fand ich fast durchweg als die dem Flachmoor eigentümliche Binse oder Simse *Sc. lacustris* angegeben. Früh-Schröter führen von den Schweizer Mooren außer dem hier nicht in Betracht kommenden *Sc. silvaticus* ebenfalls *Sc. lacustris* als vorwiegenden Bestandteil der Scirpeten des Flachmoors an, daneben als vereinzeltes, nicht bestandbildendes Vorkommen im Arundinetum *Scirpus mariti-*

mus. Die Seebinse *(Sc. lacustris)* ist der Baar und ihren Nachbargebieten durchaus nicht fremd; in großen Beständen umsäumt sie mit ihren bis 3 m hohen grasgrünen Halmen und dreinarbigen Blüten die flachen Ufer der Donau unterhalb Donaueschingen. Auch andere nährstoffreiche stehende und langsamfließende Gewässer in der näheren oder ferneren Umgebung unserer Moore ziert sie; allein auf diesen selbst, auch in ihren randlichen Ausstrahlungen konnte ich keine Spur von *Sc. lacustris* entdecken. Dagegen weisen der Schwenninger Moosweiher, die Weiher beim und hinter dem Zollhaus, die des Dürrheimer Mooranteils, vor allem aber die Gewässer des Dürrheimer Ankenbuckmoors prachtvolle Bestände des meergrünen, zweinarbigen *Sc. Tabernaemontani* auf.

Wie ist diese auffallende Erscheinung zu erklären? C. A. Weber bemerkt in seiner trefflichen Beschreibung des Augstumalmoors im Memeldelta zu letztgenannter Simse: „deutet auf größeren Chlorgehalt des Bodens." Woher dieser im Memeldelta kommt, ist bei der Nähe des Meeres leicht zu erraten.

Lehrreich ist mir in dieser Beziehung eine Beobachtung, die ich in Ostfriesland und Holland in der Nähe des Meeresstrandes machen konnte. Zwischen Emden und Leer, bis wohin und noch weiter hinauf die Meeresflut eindringt, fand ich am Emsstrand und den in die Ems führenden Gräben vor dem Deich überall in den Beständen von *Phragmites communis* und *Scirpus maritimus* neben *Aster tripoleum*, *Triglochin maritima*, *Juncus Gerardi*, *Plantago maritima*, *Salicornia herbacea*, *Zannichellia palustris* u. a., auch *Scirpus Tabernaemontani*, ebenso in den hinter dem Deich gelegenen Gräben, in welche noch irgendwie Meerwasser, wenn auch nur in gewissen, besonders in trockenen Jahren und in geringem Maße, eindringen kann. Ebenso beobachtete ich die Simse Tabernämontans hinterm Deich von Delfzyl in Holland, wo sie mit *Zannichellia palustris*, *Triglochin palustris* und *maritima*, *Juncus Gerardi*, wildwachsender Sellerie *(Apium graveolens)*, *Spergularia marginata* u. a. Brackwasser- und Strandpflanzen im Scirpetum und Phragmitetum eingesprengt war. Weiter hinein im Binnenlande, besonders auch in den ostfriesischen Mooren von Leer und Aurich begegnete ich keiner Spur mehr von *Sc. Tabernaemontani*, wohl aber da und dort Beständen von *Sc. lacustris*.

Die frischen Stiche enthalten infolge der Entwässerung keine größeren Wasseransammlungen; kleinere treffen wir in den Stichgräben, in welche auch da und dort von den höheren, noch nicht

neu abgestochenen Teilen das Wasser abrieselt. Solche Rinnsale, sowie die Stichgräben selbst, sind stets mit gelblichgrünen Spirogyren besiedelt, die hier, wie die Algen und Moose an den Wasserfällen, flutende und schwimmende Watten bilden. Die Spirogyren des Stichgrabens sind fast immer gemischt mit *Ulothrix subtilis*, *Microspora stagnorum* und *amoena*, häufig auch mit der gleichfalls zu den Ulothrichaceae gehörigen, sonst seltenen, nach C. A. Weber aber auch in den norddeutschen Mooren vorkommenden *Binuclearia tatrana* Wittrock, ferner mit *Mougeotia parvula*, *laetevirens* und *viridis*. Flache, verbreiterte Stellen der Abzugsgräben zwischen den Abteilungen in den Stichen, sowie andere vertiefte Stellen zeigen durch ihre weißliche Farbe und ihren Modergeruch an, daß ihr sapropelitischer Grund mit Zersetzungsprodukten und von denselben lebenden *Beggiatoa*-Arten und anderen Bakterien überzogen ist.

4. Weiher, Sümpfe und Gräben.

Größere Gewässer und Sümpfe finden wir erst an den Rändern des Moors; sie gehören meist dem Flachmoore an und finden sich vorzugsweise an der Südwestseite gegen das Zollhaus, sowie an der Südseite gegen Dürrheim, dort ferner, hier näher dem Sphagnetum an der Landesgrenze; an beiden Orten jedoch an der Grenze gegen den Gipskeuper (mit Ausnahme der mittleren, in der Lettenkohle endigenden Moorbucht beim Zollhaus). Die Ostseite ist nicht geeignet für Wasseransammlungen (nur im Stich befinden sich einige kleinere), da ihr Rand gegen die bewaldeten Gipskeuperhügel des Ober- und Vesenwaldes ansteigt und daher meist trocken ist. Sämtliche Gewässer des Süd- und Südwestrandes bekunden durch ihre Lage und Beschaffenheit, wie durch ihr ziemlich klares Wasser und ihre Vegetation zur Genüge, daß sie zum Flachmoore zu rechnen und, soweit sie nicht alte Stiche ausfüllen, was an den geradlinigen Ufern zu erkennen ist, nichts anderes als Reste des einstigen großen Sees sind, aus dem das Moor hervorging. Wahrscheinlich hängen diese Wasserbecken und Sümpfe teilweise auch mit der Bildung des Hochmoors zusammen und zwar in der oben angedeuteten Weise, daß ihre Becken vor Erhöhung des Moors durch die emporwachsenden Torfschichten ihren Abfluß nordwärts zum Neckar hatten, jetzt aber nach Verlegung der Wasserscheide nur gegen die ziemlich hoch gelegenen Weiherwiesen überlaufen konnten.

Besondere Beachtung verdient der am Nordrande gegen Schwenningen hin gelegene, aus einem größeren östlichen und einem klei-

neren westlichen Teil bestehende, früher jedoch ungeteilte Moosweiher. Er füllt einen alten Stich aus, der vor bald 50 Jahren gestochen wurde, und trägt den Charakter eines Zwischenmoor-, nicht den eines Flachmoorsees an sich. Dies spricht sich in der stark gebräunten Farbe seines weichen, kalkarmen Wassers, das zum kleineren Teil aus dem benachbarten Hochmoor, zum größeren vom Kugel- und Salinenmoos herstammt, sowie in seiner Flora und Fauna aus. Sein Grund ist mit Ausnahme der Uferstellen im Westen nur schwach mit mineralischen Teilen vermischt, besteht vielmehr, wie sich an offenen Stellen deutlich zu erkennen gibt, aus ziemlich tiefem Torfschlamm, welcher Muddeoder Schlammtorf, bezw. Schlemmtorf liefert, aber stark mit Sapropel durchsetzt ist[1]. Ein Beweis dafür, daß der Grund den höheren Sumpfpflanzen nicht genug mineralische Nährstoffe, insbesondere wenig Phosphorsäure liefert, ist, wie schon weiter oben gesagt, der, daß dieselben (zumal die Rohrkolben) bei weitem nicht so reichlich blühen und fruchten, wie in den an Nährsalzen reicheren Teichen beim Zollhaus, vor allem aber in den auf den Dürrheimer Mooren gelegenen. *Utricularia minor*, am westlichen Rande sehr häufig, blüht hier ebensowenig als im Sphagnetum auf der Landesgrenze. Das aus *Typha*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex rostrata*, *Equisetum limosum* bestehende Arundinetum, sowie die Schwimm- und Tauchvegetation von *Lemna minor* und *Potamogeton natans* und die submersen Teppiche von *Chara fragilis* entsprechen freilich mehr dem Charakter des Flachmoors; allein die eben angeführte, auf die Fruchtbildung sich beziehende Tatsache, wie auch die schon angeführte, die Kalkarmut verratende braune Farbe des Wassers und das Auftreten mehrerer Pflanzen in demselben, welche gewöhnlich in nährstoffärmerem Wasser vorkommen, wie besonders von *Sparganium minimum* und verschiedenen Desmidiaceen (*Micrasterias crux melitensis*, *rotata* u. a.) eignen ihm den Charakter eines Zwischenmoorsees zu.

Die Verlandung der Ufer des Moosweihers und die Erhöhung des Grundes sind derzeit schon weit fortgeschritten und werden leider in nicht zu ferner Zeit dieses interessante Gewässer fast ganz

[1] Über die genetischen Beziehungen eines normalen, vollständigen Moorprofiles verdanken wir in neuester Zeit hauptsächlich den Untersuchungen Potonié's die wichtigsten Aufschlüsse. Vgl. insbesondere dessen Schrift: Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biolithe und ihrer Lagerstätten. Abhandl. d. kgl. preuß. geol. Landesanstalt. Neue Folge. Heft 49.

verschwinden lassen. Das im Osten gelegene, vom Stich herrührende Steilufer hat sich am größeren Weiher noch ziemlich gut erhalten; beim kleineren ist es nur noch durch einen ansteigenden, aber vom Wasser gewöhnlich nicht mehr bespülten Rand markiert, an welchem sich ein größtenteils von *Sphagnum cuspidatum* und *recurvum*, seltener *molluscum*, sowie von *Hypnum fluitans* und *scorpioides* gebildeter Schwingrasen ansetzt. Der Grund dieser Verschiedenheit in der Uferbildung liegt wohl darin, daß der kleine Weiher schon stark mit *Equisetum limosum*, *Typha latifolia*, *Potamogeton natans* u. a. schwimmenden und aufgetauchten Pflanzen bestanden ist und so keine stärkere Wellenbewegung auf dem Wasser mehr zuläßt, während der große noch eine weite offene Wasserfläche hat.

Die zudeckende und auffüllende Tätigkeit der Moorpflanzen zeigt sich noch an mehreren anderen Ufern, beim kleineren Weiher am südlichen und nördlichen, beim größeren an allen mit Ausnahme des Steilufers im Osten. Die nordwestlichen und nordöstlichen Uferstellen des letzteren haben große Schwingrasen. Dieselben werden gebildet von *Hypnum fluitans*, *exannulatum* und *scorpioides*, *Climacium dendroides*, *Philonotis caespitosa* (die beiden letzteren am Rande), sowie von *Sphagnum cuspidatum*, *recurvum* und *molluscum* und tragen verschiedene Blütenpflanzen, besonders *Drosera rotundifolia*, *Utricularia minor*, *Comarum palustre*, *Triglochin palustris*, *Parnassia palustris*, *Epilobium palustris*, *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata*.

An diese Schwingrasen setzt sich am nördlichen Ufer nach innen jederseits ein weiterer Verlandungssaum an, welcher in zwei Zonen gegliedert ist, die besonders auf der Nordwestseite schön ausgeprägt sind. Dieselben werden von innen nach außen gebildet: 1. von *Typha latifolia*, *Sparganium minimum*, *Scirpus Tabernaemontani* (findet sich besonders am Nordostrand) und *Carex rostrata*, die beiden ersteren noch in tieferem, die beiden letzteren mehr in seichterem Wasser stehend; 2. von *C. teretiuscula*, *Comarum palustre* und *Heleocharis acicularis*, welche überall den äußersten, der Höhe nach zugleich schwächsten Gürtel hervorbringt. Es ist also vom Wasser zum Ufer hin ein stufenmäßiges Abnehmen des Pflanzenwuchses wahrzunehmen. *Heleocharis acicularis*, wie *Carex teretiuscula* zu den selteneren Pflanzen unserer württembergischen Flora gehörend, umsäumt auch den Abzugsgraben des Moosweihers, während *Hypnum fluitans*, *Sphagnum cuspidatum*, in geringerem Maße auch *molluscum* das Innere desselben erfüllen und verlanden. Dieselben Moose schieben

sich auch von den Schwingrasen aus zwischen *Comarum palustre* und *Heleocharis acicularis* hinein und bilden schöne Heimstätten für *Drosera rotundifolia*. Zwischen vorherrschendem *Carex teretiuscula* stechen da und dort einzelne größere Rasen von *C. canescens* und einzelne Stöcke von *C. Goodenoughi*, gegen den Rand hin die zur Blütezeit leuchtend gelbe *Lysimachia thyrsiflora*, die seltene, mit Anthokyan angehauchte *Mentha grata* Host und die häufigere, aber weniger auffallende *M. aquatica* var. *verticillata* Spenner, sowie *Lycopus europaeus* und kleinere Bestände von *Triglochin palustris* hervor. An der Nordostseite schließen sich an das Scirpetum kleinere Bestände von *Agrostis canina* und *Eriophorum polystachium* an, und der darauf folgende, von *Sphagnum cuspidatum* und *molluscum* gebildete Schwingrasen trägt prächtige Gruppen von *Drosera rotundifolia* und *Viola palustris*.

Am schönsten nimmt sich die Flora der beiden, durch eine Verlandungsbrücke getrennten Moosweiher im Sommer aus, wo ihr Farbenschmuck durch die vielen hier verkehrenden Libellen, zumal die zierlichen Schlankjungfern, *Agrion*- und *Lestes*-Arten, erhöht wird. Das düstere Braun des Moorwassers tritt zwar im großen Weiher auf einer ziemlich ausgedehnten Fläche hervor, welche geeignete Tanzplätze für Scharen von Taumelkäfern (*Gyrinus natator*) abgibt, wird aber stellenweise verdeckt durch die freudiggrünen, mit zierlichen Blütenköpfchen besäten Wiesen von *Sparganium minimum* und durch die Schwimmblätter und rotbraunen Blütenähren von *Potamogeton natans*. Am Südufer breiten sich unterseeische dunkle Rasen von *Chara fragilis* auf dem braunen Schlammgrund aus. Im kleinen Moosweiher hat im Wettbewerb mit *Potamogeton natans* ein hochstrebender Schachtelhalm, *Equisetum limosum* fast das ganze Gebiet erobert und trägt zuweilen noch im Sommer schwärzliche Fruchtähren. Zwischen den bisher genannten gras- und dunkelgrünen Pflanzengenossenschaften bildet am Rande *Scirpus Tabernaemontani* meterhohe blaugrüne Bestände, deren schlanke Halme eben jetzt ihre braunen Blütenspirren aufgesetzt haben. Aus diesem Gemisch von Grasgrün, Blaugrün und Braun leuchten im Juni und Juli die goldgelben Blütensträuße der an den Ufern beider Weiher häufigen *Lysimachia thyrsiflora* hervor.

Der Nordrand beider Weiher wird an seichten Stellen hauptsächlich von Sumpfmoosen (*Hypnum fluitans* und *scorpioides*, *Climacium dendroides*, *Philonotis caespitosa*, *Aulacomnium palustre*, weiter einwärts, meist im Schwingrasen, von *Sphagnum subsecundum*,

inundatum, contortum, cuspidatum und *recurvum*), *Marchantia polymorpha* und Seggen (vorwiegend *Carex rostrata*, *Goodenoughi*) bedeckt. Zwischen ihnen schlängeln sich zahlreich die zarten Stengel von *Utricularia minor* hin, und aus den Schwingrasen stechen da und dort Rohrkolben hervor. Der Wasserspiegel zeigt an diesen Uferstellen vielfach eine irisierende Haut (ähnlich auf Wasser ausgegossenem Petroleum), die sich leicht auf Papier und auf den Objektträger schieben läßt. Sie besteht aus Eisenhydroxyd, das sich im Sumpf aus dem mineralischen Untergrund gebildet hat, teilweise frei, teilweise in den Scheiden eines Eisenbakteriums (*Leptothrix ochracea*; *Gallionella ferruginea* habe ich nie gefunden!) abgelagert ist und so die Bildung von Raseneisenerz oder Sumpferz veranlaßt. — Durch diese Erscheinung, welcher wir noch an vielen Orten des Schwenninger und Dürrheimer Moors begegnen werden, wird das nördliche, an den Gipskeuper stoßende Ufer des Moosweihers entschieden als dem Flachmoor angehörig gekennzeichnet; denn nach Früh-Schröter sind „Eisenverbindungen eines der bekanntesten Merkmale von Rasen- oder Flachmooren“.

Andere Stellen des Ufers sind mit *Troglochin palustris*, *Juncus acutiflorus*, *Heleocharis palustris* und *Equisetum palustre* bedeckt. Ganz eigenartig hebt sich von diesen kleineren und größeren Uferpflanzen *Comarum palustre* mit seinen dunkelroten Blütensternen und erdbeerartigen Früchten ab. An mehreren Uferstellen ist der Pflanzenteppich noch mit dem Schneeweiß von *Galium palustre*, mit dem Rosenrot von *Epilobium palustre* und mit dem Blauviolett von *Scutellaria galericulata* durchwirkt. Auch die stattliche *Angelica silvestris* findet sich an einigen nördlichen Plätzen; am nordöstlichen Ende des großen Weihers aber glänzen im Spätsommer und Herbst die schneeweißen Blüten der *Parnassia palustris* aus dem braungrünen Teppich hervor.

Merkwürdig ist, daß die beiden, im Bereiche des stark verlehmten Gipskeupers liegenden, jedenfalls in bezug auf ihren Grund schwach mineralischen und daher weiches, etwas bräunliches Wasser führenden Moosweiher, wenigstens was die Mannigfaltigkeit der Arten betrifft, unter allen Gewässern unseres Moors an pflanzlichen und tierischen Organismen am reichsten sind. Fische und Teichmuscheln (Anodonten) fehlen zwar wie in allen andern Teichen des Schwenninger und Dürrheimer Moors. Dagegen sind Molche und Frösche in verschiedenen Arten vorhanden, und an Wasserinsekten (zumal an Libellen- und Ephemeridenlarven) sind sie reich zu nennen. Ihren größten

Reichtum aber zeigen sie in bezug auf Mikroorganismen, was besonders vom größeren Weiher gilt. Im Frühling (auch schon im Winter, zu welcher Zeit ich leider nie das Wasser untersuchen konnte) bilden Tausende der zierlichen Kolonien von *Dinobryon sertularia*, mehr noch von *D. stipitatum* den größten Teil des Planktons. Sie kommen auch in andern Gewässern des Schwenninger Moors, besonders in den Weiherwiesenteichen, hinter dem Zollhaus, vor und sind, wie *Ceratium*, teilweise auch das häufige *Peridinium tabulatum* und andere Peridineen Relikte des einstigen großen Sees, aus welchem das Moor entstanden ist, also beredte Zeugen seines lacustren Ursprungs. Die seltene *Cyclonexis annularis* gehört ebenfalls dem Plankton an, während die häufigen Kolonien von *Dinobryon utriculus* und dem sonst seltenen *Hyalobryon ramosum* festsitzend sind.

Auf der Oberfläche wie im Wasser und am Grunde lebt eine reiche Insekten-, Krebs-, Rotatorien-, Infusorien- und Heliozoenfauna (ich nenne von Seltenheiten nur das Heliozoon *Clathrulina Cienkowski*, die Ciliaten *Drepanomonas dentata* und *Condylostoma vorticella*, sowie das in nuß- bis faustgroßen Kolonien lebende, den Vorticellen verwandte Infusor *Ophrydium versatile*), und die ganze wärmere Jahreszeit hindurch, besonders jedoch im Sommer, erfreuen seltenere Algenformen, wie *Schizochlamis gelatinosa* (besonders im kleinen Moosweiher), zumal aber Flagellaten und Desmidiaceen (z. B. *Micrasterias crux melitensis*, *Spirotaenia obscura*, *Cosmocladium pulchellum*, *Staurastrum hexacerum*) den Forscher. Der Torfschlamm beherbergt *Sphaerium corneum*, *Calyculina lacustris* und *Pisidium nitidum* in großer Menge, ebenso den Wasserregenwurm *Limnodrilus Udekemianus*, *Planaria torva*, viele Gastrotrichen (besonders häufig sind *Chaetonotus maximus* und *similis*) und ist zugleich eine sichere Fundstätte für die großen und schönen Infusorien *Spirostomum ambiguum* und *teres*. Trotz seiner relativen Kalkarmut wird er, wie von den eben genannten Muscheln, so auch von Schnecken in zahlreichen Individuen bewohnt. *Limnaea stagnalis* var. *turgida*, *L. peregra* und *Planorbis marginatus* var. *submarginatus* sind häufig, haben hier jedoch meist etwas schwächere Gehäuse als auf dem Dürrheimer Ankenbuckmoor.

An Mannigfaltigkeit der Flora und Fauna stehen dem Moosweiher nur die gegen die Weiherwiesen gelegenen größeren und kleineren Teiche nahe, jenen in bezug auf Copepoden und Daphniden übertreffend, in bezug auf den Reichtum an Mikroorganismen aber nicht erreichend.

Sehr interessant ist das Pflanzen- und Tierleben eines in der Nähe des Moosweihers und zwar ostwärts von ihm gelegenen Tümpels, den ich unter dem Namen periodischer Tümpel öfters erwähnen werde. Er ist mit *Carex rostrata* bestanden, die ihn bald ganz verlandet haben wird, und dadurch merkwürdig, daß bei ihm die mikroskopische Frühlingsfauna, bestehend in teilweise seltenen Flagellaten (z. B. *Chlorodesmus hispida*), *Cyclops viridis* mit dem seltenen Epizoon *Chlorangium stentorinum*, dem Rädertier *Callidina vorax* u. a., nach jeder Füllung durch Niederschläge im Sommer wieder erscheint und nach dem Austrocknen jedesmal Dauereier von Daphniden gefunden werden. Wie der Moosweiher, so enthält auch dieser periodische Tümpel das seltene, seßhafte *Dinobryon* (*Hyalobryon*) *ramosum*, merkwürdigerweise auch, obgleich er in heißen Sommern oft wochenlang ausgetrocknet ist, viele Pisidien (*Pisidium obtusale*) und *Limnodrilus Udekemianus.*

An das südöstliche Steilufer des Moosweihers schließt sich ein ausgesprochenes Molinietum an, untermischt mit *Sphagnum cymbifolium* (hier schön fruchtend), *Sph. acutifolium*. *Aulacomnium palustre* (zuweilen eigene kleine Bestände bildend); an höher gelegenen Plätzen mit *Polytrichum strictum*, *Lycopodium clavatum*, *Triodia* (*Sieglingia*) *decumbens*, *Anthoxanthum odoratum* und *Hieracium pratense;* an feuchteren Stellen mit *Equisetum palustre*, *Eriophorum latifolium*, *polystachium* und *vaginatum*, *Agrostis canina*, *Luzula multiflora*, *Potentilla silvestris*, *Galium uliginosum*, *Valeriana dioica*, *Hieracium auricula* und *Cirsium palustre;* geschmückt mit *Alectorolophus minor*, *Pedicularis palustris* und *silvatica*, mit *Platanthera bifolia*, besonders in der Nähe des periodischen Tümpels, südwärts desselben an trockener Stelle sogar mit *Arnica montana.* Südostwärts vom kleinen Moosweiher birgt diese Genossenschaft als Sphagno-Molinietum prächtige Rasen von *Drosera rotundifolia.* Dazwischen sprossen Weidenruten von *Salix aurita* aus dem zur Streugewinnung jährlich abgemähten Molinietum empor; nicht selten ist in demselben auch *Betula verrucosa.*

Seiner Zusammensetzung wie auch seiner Lage am Rand des Hochmoors nach gehört dieser Bestand dem Zwischenmoor an, wie namentlich der Reichtum an *Sphagnum*, *Drosera* und *Polytrichum* bezeugen, und ist als Rest des unterteufenden Flachmoors aufzufassen.

Südwärts geht das Molinietum in ein trockenes, schon dem Moorrande angehöriges Nardetum (mit dem Hungergras *Nardus*

stricta als Charakterpflanze) über; ostwärts stößt es an den Hauptgraben, dessen Flora weiter unten gekennzeichnet werden soll.

Halten wir gegen das schöne Bild, das uns der Moosweiher vor Augen geführt hat, und das durch sein im zoologischen Teil dieser Arbeit geschildertes Tierleben an Lebendigkeit und Farbenpracht noch gewinnen wird, das eines benachbarten, nur durch die Eisenbahnlinie getrennten Sumpfes, des ehemaligen Salinenmooses zwischen Mooswäldle und Gipskeuperhügel beim Dickenhardt. Vorher ein Torfstich, in dem jedoch keine Baumstümpfe gefunden wurden, zum Beweis, daß hier kein Übergangswald Platz griff, bildete dieser Sumpf bis vor 20 Jahren einen ziemlich tiefen Weiher, in dem wir Knaben einst „Moorbäder" nahmen. Durch die auffüllende Tätigkeit der Sumpfvegetation ist das ehemalige Seebecken nun in eine seichte Mulde umgewandelt, ein Zeugnis dafür, wie energisch die verlandenden Faktoren auf dem Moore arbeiten.

Der nordwestliche, der Sonne ausgesetzte Rand des Sumpfes trägt im Sommer eine überaus mannigfaltige und bunte Flora. Auf dem Keuperhügel steht im Nordosten ein blühender Rosenbusch von *Rosa canina*; am südwestlichen Ende ragen aus dem Moor einige hohe Weidensträucher empor, sie gehören der glänzenden Lorbeerweide *(Salix pentandra)* und der unscheinbaren Ohrweide *(S. aurita)* an. Stattliche und zierliche Gräser und grasartige Gewächse (*Agrostis alba* var. *gigantea*, *Arrhenatherum elatior*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, *Briza media*, *Carex leporina*, *Luzula multiflora* und *campestris*, in kleinen Vertiefungen *Holcus lanatus*, an sehr trockenen Stellen aber *Nardus stricta*), blütenreiche Stauden von *Tanacetum vulgare*, *Hypericum quadrangulum*, seltener *perforatum*, *Succisa pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Achillea millefolium*, an feuchteren Stellen auch das zweijährige *Cirsium palustre* bilden eine höhere, blumige, auch teilweise duftende Kräuter, wie *Silene inflata*, *Alectorolophus minor*, *Galium verum* und *mollugo*, zahlreich *Rumex acetosella*, seltener *acetosa*, *Stellaria graminea*, *Potentilla silvestris*, *Hieracium pilosella* und *Thymus serpyllum* auf Seggenbulten und anderen trockenen Plätzen eine niedrigere Vegetation. Aus dieser letzteren heben sich einige besonders niedliche Blumengestalten, da und dort sogar bestandbildend hervor: vor allem die zierliche, hier außerordentlich häufige Jungfernnelke (*Dianthus deltoides*), sodann *Campanula rotundifolia*, welche auf dem trockenen Moorboden fast die Gestalt der subalpinen *C. pusilla* angenommen hat, und *Euphrasia Rostkoviana*.

Ähnlich, wenn auch nicht so farbenprächtig, ist die Pflanzenwelt des südöstlichen, dem Mooswäldle zugekehrten Randes, der etwas weniger als der vorhin beschriebene nordwestliche den Charakter einer trockenen Flachmoorwiese trägt. Hier macht sich der Einfluß des Waldschattens geltend. Es dominieren die Wiesengräser; unter sie mischt sich an feuchteren Plätzen *Luzula multiflora*, an trockeneren *L. campestris.* Allein zwei echte Moorformen und eine Sumpfform, *Molinia caerulea*, *Juncus Leersi* und *Equisetum palustre*, jene an trockeneren, die beiden letzteren an feuchteren Stellen, geben der Genossenschaft streckenweise das Gepräge eines gemischten Molinietums. In den grünen Wiesenteppich weben sich als bunte Blumen hinein: *Dianthus deltoides*, massenhaft an trockenen Plätzen, *Polygonum bistorta*, *Knautia pratensis*, *Succisa pratensis*, *Melampyrum pratense*, *Sanguisorba officinalis*, *Centaurea jazea.*

Der eigentliche Sumpf des Salinenmooses, das ehemalige Seebecken, zeigt eine minder farbenreiche, doch immerhin sehr stattliche und interessante Pflanzenwelt. Besonders hervorragend sind die hohen Bestände der Wiesenkönigin (*Filipendula ulmaria*, hier nur in der Varietät *discolor* mit unterseits weißfilzigen Blättern auftretend), im Westen mit viel *Lysimachia vulgaris* gemengt, die etwas niedrigeren, aber ziemlich ausgedehnten von *Carex rostrata*, *acuta* und *vesicaria*, von *Equisetum limosum*, meist var. *Linnaeanum*, untermischt mit *Lysimachia thyrsiflora* und *Eriophorum polystachium*, die kleineren Gesellschaften von *Glyceria fluitans*, welche sich als Wasserbewohner am durchziehenden, aber stellenweise ganz verlandeten Abzugsgraben im Kampf gegen eine übermächtige Sumpfflora noch behauptet, wegen Mangel an fließendem Wasser jedoch ihren flutenden Charakter abgelegt und aufrechte Haltung angenommen haben; an ähnlichen Plätzen mehr vereinzelt stehende Exemplare von *Rumex crispus*, *Hypericum tetrapterum*, *Angelica silvestris*, *Mentha longifolia* Hudson, *Coronaria flos cuculi*, gegen den Rand der Mulde von *Juncus acutiflorus* und weiterhin Rasen von *Juncus Leersi.*

Aus dem Equisetetum leuchten gegen das Nordostende hin ziemlich zahlreich die prächtigen, glänzend gelben Blüten von *Ranunculus lingua* hervor. Weniger oder gar nicht hervorstechend sind: *Molinia caerulea* (hier noch viel seltener als auf dem trockenen Rande, aber im Begriff, als verlandender Faktor das Gebiet zu erobern), *Cirsium oleracium*, *palustre* und *rivulare* mit ihren Bastarden, *Epilobium palustre*, *Scutellaria galericulata*, *Ranunculus flammula*,

Veronica scutellata, *Mentha aquatica* var. *verticillata*, *Carex flava* und *Goodenoughi* und gegen die Ränder hin, wo Wiesengräser überhandnehmen, *Euphrasia Rostkoviana*. Unter jenen fand ich auch *Festuca loliacea* Hudson, einen seltenen Bastard zwischen *Festuca elatior* und *Lolium perenne*, aber nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, zwischen seinen Stammeltern: diese konnte ich hier nicht entdecken. Stellenweise machen sich auch im Sumpfe Bestände von *Galium palustre*, *uliginosum* und *silvestre* durch ihr frisches Weiß, von *Agrostis canina* durch die rötlichschimmernden Blütenrispen in auffallender Weise geltend, und an lichteren Stellen glänzen aus dem Grün in manchen Jahren noch im Juli und August vereinzelte Blüten von *Caltha palustris* hervor, ein Beweis von der verhältnismäßig niedrigen Temperatur des Sumpfes, in welchem die Sonnenstrahlen wegen der dichten und teilweise hohen Vegetation nicht recht auf den Grund dringen können. An ähnlichen Stellen, doch mehr am Rande, leuchten die Blüten von *Lotus uliginosus*.

Der Grund des Salinenmooses ist, wo überhaupt noch Raum dazu vorhanden, mit Sumpfmoosen aus der Familie der *Hypnaceae* (*Sphagnum* fehlt!) und mit *Marchantia polymorpha* bestanden. Seine ganze Vegetation gibt ihm also den Charakter eines Flachmoors.

Einzigartig steht der zwischen Mooswäldle und Zollhaus gelegene, als nördliche Moorbucht in die bunten Mergel des Gipskeupers eindringende Fieberkleesumpf auf unserem Torfmoor da. Seiner Lage am Rande des Moors wie seiner Pflanzenwelt nach gehört er entschieden dem Flachmoor an. Der Untergrund ist mit diluvialem Lehm, Sapropel und Sapropelsand ausgeschlagen, jetzt aber durch die verlandende Tätigkeit der Sumpfpflanzen, besonders seiner Charakterpflanze, des Fieberklees, bedeutend erhöht und so der ganze Sumpf seichter geworden. Früher bedeckte sein Wasser oder vielmehr das des einstigen großen Moorsees weit hinauf den Abhang des westwärts ihn begrenzenden Hügels, sowie die wenig erhöhte Fläche im Osten, was aus zahlreichen Seggenbulten an beiden Örtlichkeiten ersichtlich ist. Charakteristisch für diesen Sumpf ist der schon genannte Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), hier ungemein zahlreich, sonst in den Baarmooren nirgends zu finden, vermöge seiner starken Rhizome einer der wichtigsten Verlander der Sümpfe. Zwischen *Menyanthes*, *Equisetum limosum* var. *Linneanum*, *Juncus acutiflorus*, *Eriophorum latifolium* und *Carex teretiuscula* schaut aus dem mit Sumpfmoosen besetzten Grunde das liebliche

Sandbräutlein (*Sagina nodosa*) hervor. Besonders zahlreich und üppig wachsen in diesem wie im weiter unten beschriebenen Quellsumpf beim Zollhaus *Orchis latifolia* und *incarnata*, *Parnassia palustris*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Coronaria flos cuculi*, *Lotus uliginosus*, *Valeriana dioica*, *Mentha aquatica* var. *verticillata* und *M. arvensis*, *Veronica scutellata*, *Equisetum palustre*, nicht selten auch *Polygala amara* var. *austriaca* und endlich *Ranunculus flammula* mit der in Württemberg sehr seltenen, auf dem Schwenninger Moor jedoch auch an anderen Stellen vorkommenden Form *reptans*. Die häufigste Segge ist hier *Carex flava*; sie kommt als Stammform und var. *Oederi* vor. Außer der oben genannten *Carex teretiuscula* finden wir hier noch *C. rostrata* und *vesicaria*, häufig auch das schon öfter genannte, einen hohen Grad von Bodenfeuchtigkeit verratende Moorgras *Agrostis canina*. Die niederste Vegetation bilden Hypnaceen (*Sphagnum* fehlt!); besonders häufig sind die, gewöhnliche Sumpfwiesen charakterisierenden kalkholden Arten *Philonotis fontana* und *caespitosa*, wohl auch die im Quellsumpf beim Zollhaus vorkommende, viel Kalk liebende *Philonotis calcarea*. Am westlichen Ufer des Sumpfes, wie auch an vielen andern Stellen in der Nähe des Zollhauses begegnet uns häufig die zierliche *Salix repens*.

Ostwärts setzt sich der Fieberkleesumpf in eine breite Mulde fort, die mit Ausnahme von *Menyanthes trifoliata* und *Polygala amara austriaca*, welche beide hier fehlen, eine ähnliche Vegetation trägt wie jener; auch *Sagina nodosa* findet sich noch in derselben, bis sich der Sumpf vor dem abschließenden Keuperhügel zu einem Kolk vertieft. Hier ist eine bei nasser Witterung schwer zugängliche Stelle ebenso charakteristisch, wie der Sumpf der nördlichen Moorbucht. Nirgends sonst auf dem ganzen Schwenninger Moor finden wir eine Pflanzengenossenschaft von derselben Zusammensetzung wie in diesem Tannenwedelsumpf. Charakterpflanzen sind: *Hippuris vulgaris* und zwar meist als Form *fluviatilis*, *Oenanthe aquatica* (diese fand ich auch in dem die Weiherwiesen durchziehenden Abflußgraben des Villinger Mooranteils), *Ranunculus aquatilis* var. *submersus* und *Lemna trisulca*; Begleitpflanzen sind: *Comarum palustre*, *Lythrum salicaria*, *Carex rostrata*, *Triglochin palustris*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Eriophorum polystachium* und am Rande *Agrostis canina*. Weiterhin schließt sich südostwärts ein kleines Sphagnetum an, gebildet von *Sphagnum molluscum* und *cuspidatum*. Dieser rasche Wechsel in der Pflanzendecke ist um so auf-

fallender, als der Tannenwedelsumpf selbst einen ziemlich hohen Kalkgehalt hat. Im Juli 1905 traf ich ihn ganz ausgetrocknet und den schwarzen Faulschlamm mit weißer Kalkauswitterung überzogen, sowie mit leeren Gehäusen von *Limnaea stagnalis* var. *turgida*, *Planorbis marginatus* var. *submarginatus* und *Pisidium obtusale* bedeckt. Die mikroskopische Untersuchung des Schlammes ergab unter anderem neben verschiedenen Oscillatorien (unter ihnen *O. chalybea* und *sancta*) und Philodiniden sehr viele Bacillariaceen, dagegen wenige Desmidiaceen, darunter *Cosmarium crenatum* var. *nanum*.

In der Gegend des Tannenwedelsumpfs setzt sich im hintern Moor die mittlere, westwärts gerichtete Bucht an, den großen Quell- oder Erlensumpf beim Zollhaus bildend. Er durchbricht den ostwärts von der Verwerfung gelegenen Gipskeuperhügel und greift tief in die Anschwellung der grauen dolomitischen Schieferletten beim Zollhaus ein. Sein Wasser erhält er, wie schon oben gesagt, nicht nur von atmosphärischen Niederschlägen, sondern vorwiegend von einer in der Lettenkohle entspringenden kalkhaltigen Quelle. Die charakteristischen Pflanzen dieses noch mehr als die beiden vorigen nährstoff- und kalkreichen Erlensumpfes sind: *Typha latifolia*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex flava*, *Phalaris arundinacea* (freilich nur in wenigen Exemplaren), allerlei Sumpfmoose, darunter auch die kalkliebenden Arten *Philonotis fontana*, *Ph. calcarea* und *Hypnum falcatum* (daher kein *Sphagnum!*), am Rande die zwei im Fieberkleesumpf wachsenden Knabenkräuter, ferner *Parnassia palustris*, *Salix repens*, *Senecio spatulifolius* (letztere wie folgende Pflanze nur hier auf unserem Moor vorkommend) und nicht weit von der Quelle ein Bestand von *Alnus glutinosa*. *Humulus lupulus*, nach POTONIÉ Charakterpflanze der Erlenbrüche, fehlt!

Der Hauptsache nach sind es vier Pflanzenvereine, welche den Quellsumpf beim Zollhaus bevölkern. An den Erlenbestand seines Westendes schließt sich ein großes Typhetum (*Typha latifolium*), weiterhin ein graugrünes Scirpetum (*Scirpus Tabernaemontani*), ostwärts ein Magnocaricetum von *Carex rostrata* an, letzteres mit viel *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*, *Comarum palustre*, *Scutellaria galericulata*. In diesen Großseggenbestand mischt sich merkwürdigerweise häufig *Vicia cracca* und trägt hier im Sumpfe eine starke Behaarung (vergl. den ökologischen Teil). Viele seichte Stellen im Sumpf sehen wir mit Eisenhydroxyd überzogen, ein Beweis dafür, daß die den Sumpf speisende Quelle

sowie der Untergrund stark eisenhaltig sind, wovon auch, wie weiter unten gezeigt werden wird, der Abzugsgraben des Erlensumpfes Zeugnis gibt.

Neben dem Sumpf breitet sich auf der Nordostseite eine schwächer sumpfige Fläche aus, welche mit *Agrostis canina* und *alba*, *Anthoxanthum odoratum* (hier sogar an sehr feuchten Stellen), *Peucedanum palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana dioica*, *Carex Goodenoughi*, *Equisetum palustre*, *Pedicularis palustris*, *Potentilla anserina*, *Lotus uliginosus* und *Ranunculus flammula* mit der Form *reptans* bestanden ist.

Als sehr charakteristisch für diesen Quellsumpf möchte ich noch einmal das Vorkommen von *Phalaris arundinacea* hervorheben. Hier nur in wenigen Exemplaren, auf dem Dürrheimer Moor zahlreich, an Flußufern in üppigen Beständen sprossend, erweist es sich klar als ein nährstoffreiches Wasser liebendes Gras. Diesem Vorkommen sind an die Seite zu stellen die in der Nähe der Quelle, deren Abfluß mit *Glyceria fluitans* bestanden ist, wachsenden, in bezug auf Ernährung ebenfalls anspruchsvollen Pflanzen: unter ihnen *Phragmites communis* (allerdings hier nur noch in kümmerlichen Exemplaren, die aber Reste eines ehemaligen großen und stattlichen Phragmitetums sind) und *Juncus glaucus*.

Auf Mikroorganismen habe ich diesen Sumpf, da der Zugang zu demselben erschwert ist, nur wenig untersuchen können. Aus einer demselben entnommenen Wasserprobe möchte ich hervorheben: das sonst seltene, im Moosweiher jedoch ziemlich häufige Infusor *Drepanomonas dentata*, einen riesigen *Chaetonotus* spec.? von 225 μ Länge mit zwei Stacheln am Hinterende von 60 μ und ein *Gonium* mit 8 in ein Rechteck geordneten Zellen, wohl zu *G. tetras* gehörig.

Überschreiten wir, südwärts wandernd, den östlich von der Verwerfungslinie liegenden Gipskeuperhügel beim Worte: „Im Moos", welcher die mittlere von der südlichen Moorbucht trennt und an seinem Rande mit zahlreichen, Thymian, Heide und Wacholder tragenden Seggenbulten besetzt ist, so gelangen wir zu den gegen die Weiherwiesen gelegenen, alte Stiche ausfüllenden großen Weihern der südlichen Bucht des hinteren Moors. Nähern wir uns dem westlichen Weiher, so fällt uns ein dunkelpurpurn schimmernder, eine seichte Einsenkung bedeckender Bestand von *Agrostis canina* auf, der auf etwas höherer, sich gegen den Hügel hinziehender Stufe einem Cariceto-Molinietum (mit *Molinia caerulea*, *Anthoxanthum odo-*

ratum, *Carex rostrata*, *Eriophorum polystachium*) Platz macht. Der Bestand des Hundsstraußgrases geht bis an den sich allmählich vertiefenden Nordrand des Weihers, und dieser selbst bildet eine kleine Moostundra, am Außenrand gebildet von *Polytrichum commune* mit wenig *Aulacomnium palustre*, am Innenrand von *Sphagnum cuspidatum*. Stellenweise geht dieselbe in ein aus *Carex rostrata*, *Agrostis canina*, *Potentilla silvestris*, *Triglochin palustris* und *Comarum palustre* zusammengesetztes Cariecetum über. In trockenen Sommern, wo der schlammige Grund des Weihers am Rande bloßgelegt wird, ist dieser mit einem leichten Kalkniederschlag bedeckt, welcher wie die schwach bräunliche Farbe und seine Vegetation das Gewässer als ein dem Flachmoor angehöriges, aber noch in der Randfacies des einst sich zentrifugal ausbreitenden Sphagnetums gelegenes charakterisiert. Das geradlinige westliche Steilufer ähnelt dem des Moosweihers und ist mit *Heleocharis palustris*, *Comarum palustre*, *Sphagnum cymbifolium*, an trockeneren Stellen auch mit *Sph. acutifolium* und auf der anstoßenden Sumpfwiese mit *Carex echinata und flava* besetzt. Der Südrand trägt einen hauptsächlich aus *Sphagnum cuspidatum*, *Aulacomnium palustre* und *Triglochin palustris* bestehenden Schwingrasen, während der Ostrand nur einen schmalen Landstreifen bildet, welcher den westlichen Weiher von einem tieferen, diesem parallel hinziehenden östlichen trennt. Auch dieser geht nach Süden und Südosten hin in einen größeren Schwingrasen von ähnlicher Zusammensetzung wie der vorhin genannte über; im Schoße desselben erreicht *Drosera rotundifolia* eine Üppigkeit, wie ich sie sonst nirgends auf unserem Moor gesehen habe.

Auffallend häufig ist in diesem Torfmoosschwingrasen ein Blätterpilz, dem ich auch auf den ostfriesischen Mooren überall in feuchten Sphagneten begegnete und den auch C. A. Weber vom Augstumalmoor erwähnt, also wohl eine echte Hochmoorform, *Galera hypni* var. *stagnorum*. Ebenfalls zahlreich steht er im Sphagnetum auf Dürrheimer Grenze. Ich fand ihn hier vom Mai bis in den Herbst hinein. Interessant war mir sein Vorkommen, als ich ihn vergangenen Sommer bei Schandau in der Sächsischen Schweiz in Gesellschaft von *Drosera rotundifolia* in Moospolstern antraf, welche von einem zur Sektion *Hygrohypnum* gehörigen Astmoos gebildet waren und eine von Wasser beständig berieselte senkrechte Felswand des Elbsandsteins bekleideten.

Die beiden zuletzt beschriebenen Schwingrasen, wie überhaupt alle Schwingrasen des Moors, zeichnen sich durch sehr schlechten

Geruch aus, herrührend von Sumpfgas (Methan) und Schwefelwasserstoff. Sticht man mit einem Stock hinein und erschüttert mit dem Körper den Rasen, so strömt ersteres Gas in Menge aus und kann mit einem Streichhölzchen entzündet werden.

Jeder der beiden Teiche der Weiherwiesen trägt ein schönes Typhetum aus *Typha latifolia*, welches stellenweise einem aus *Scirpus Tabernaemontani* gebildeten Scirpetum Platz macht, und wird am Rande da und dort von kleinen, aus *Carex rostrata*, *Goodenoughi* und *canescens* gebildeten Cariceten umsäumt. Offene Stellen sind teilweise mit einer aus *Potamogeton natans* und *Sparganium minimum* gebildeten Schwimm- und Tauchvegetation (in derselben erblicken wir häufig die netten Futterale der *Hydrocampa nymphaeata*) bedeckt, welche jedoch größere Wasserflächen freiläßt. Im Frühling, weniger noch im Sommer, sind die genannten Pflanzen, in der Uferzone besonders auch die Rhizome von *Comarum palustre*, an der Wasseroberfläche und ein wenig tiefer mit einem eigentümlichen Schmuck besetzt, mit den bis apfelgroßen Kolonien des schon beim Moosweiher genannten Infusors *Ophrydium versatile*. Ähnliche, aber nur linsengroße grüne Gallertkugeln finden sich massenhaft an der da und dort den Grund der Weiherwiesensümpfe bedeckenden *Chara fragilis*, gehören jedoch dem Pflanzenreiche an; es sind die dichten Räschen der zu den Schizophyceen zählenden *Rivularia natans*.

Jene offenen Wasserflächen erreichen besonders im östlichen Weiher eine bedeutende Tiefe und sind sehr geeignet für Gyriniden, Ostracoden, Copepoden und Daphniden, für Planktonflagellaten (unter ihnen im Frühling die schöne und seltene, kettenförmige Kolonien bildende *Chlorodesmus hispida*, schon beim periodischen Tümpel genannt) und Planktonalgen. Ihre Mikroflora und -Fauna hat einige Ähnlichkeit mit der der beiden Moosweiher; im Ufermoos fand ich das zierliche, im Moosweiher häufige Malteser Kreuz (*Micrasterias crux melitensis*), im freien Wasser zur Frühlingszeit sehr zahlreich das von Schewiakoff auf den Sandwichinseln entdeckte Infusor *Holophrya simplex*. Im Frühling treten auch in diesen Weihern (wie im Moosweiher) die Planktonflagellaten *Dinobryon sertularia*, mehr noch *D. stipitatum* in großer Menge auf, wohl als Relikte des einstigen Moorsees. Als solche gelten, wie weiter oben gesagt, auch mehrere, vom Frühling bis anfangs Winter hier vorkommende Peridineen, vor allem *Ceratium tetraceros*, weniger zuverlässig *Peridinium tabulatum* und seine nächsten Verwandten. Doch möge hier bemerkt sein, daß das vereinzelte Vorkommen genannter Planktonflagellaten,

zumal gewisser Peridineen, nicht immer als Relikt eines ehemaligen größeren Sees gedeutet werden kann, da dieselben wie andere Mikroorganismen von Wassertieren verschleppt, einige auch, z. B. *Dinobryon*-Arten, als Dauersporen durch den Wind verbreitet werden können.

Am 11. April 1902 fand ich am trockenen Rande des Weiherwiesenteichs blaßgelbe, feste Gallertmassen von 2—3 cm Durchmesser. Ich war mit andern gesammelten Gegenständen überladen und nahm jene unvorsichtigerweise in einem Glas mit Wasser, welches ich behufs Untersuchung auf Mikroorganismen geschöpft, aus Moosen ausgedrückt und gefischt hatte, nach Hause. Als ich mich hier an die Untersuchung machte, waren die Gallertmassen verschwunden; sie hatten sich infolge des Schüttelns im Wasser aufgelöst. Vergeblich suchte ich im Frühling der nächsten Jahre nach solcher Gallerte. Was sie wohl war? Eine Andeutung in FRÜH-SCHRÖTER (Die Moore der Schweiz) S. 234 führte mich auf die Spur. Es waren Reste größerer, durch Eisgang und Wellenbewegung losgelöster und zertrümmerter Massen, herrührend von den ausgebleichten Gallertscheiden des Eisenbakteriums *Leptothrix ochracea*, und enthielten wohl auch Körnchen von Limonit, die ich im Bodensatz des Gefäßes hätte finden können. Wären mir die Massen in frischem, blutrotem Zustande zugekommen, so hätten mir die Farbe und das wohlbekannte Eisenbakterium den Schlüssel zur Erkenntnis in die Hand gegeben.

Bemerkenswert ist der hinter diesen Weihern das Torfmoor gegen die Weiherwiesen abgrenzende Abzugsgraben des Quellsumpfes beim Zollhaus, der den Keuperhügel „Im Moos" durchbricht, sich später mit einem andern vom südlichen Teil des Villinger Moors und vom Dürrheimer Anteil kommenden Graben vereinigt und so das überschüssige Wasser des badischen Moors nach Marbach zur Brigach abführt. Die Seggen (*Carex rostrata* und *acuta*) desselben sind mit langsträhnigen Algen (*Ulothrix subtilis*, *Mougeotia parvula* und *genuflexa*, *Spirogyra tenuissima* und *Conferva bombycina*) besetzt und diese, wie auch die Seggen mit Eisenhydroxyd, frei und abgelagert in den Scheiden des Eisenbakteriums *Leptothrix ochracea*, überzogen. Dieser Überzug beherbergt in großer Zahl verschiedene Arten von Diatomeen: *Navicula*, *Synedra ulna*, *Meridion circulare*, *Fragilaria virescens*, *Nitzschia sigmoidea*, *Eunotia arcus* und *Cymatopleura solea*, letztere beide wie *Leptothrix ochracea* ein untrügliches Zeichen von größerem mineralischem Nähr-

stoffgehalt des Wassers. Desmidiaceen fand ich in diesem Wasser viel weniger als in den nährstoffarmen Gewässern des Schwenninger Moors; meist waren es auch auf dem Moor nicht gewöhnliche Formen, wie *Cosmarium botrytis* var. *emarginatum*.

Die beiden miteinander und später mit dem eisenhydroxydreichen Abzugsgraben des Erlensumpfes sich vereinigenden Gräben des Dürrheimer und Villinger Mooranteils verdienen wegen einiger floristischer Eigentümlichkeiten der Erwähnung. Ersterer, in ostwestlicher Richtung verlaufend, greift, obgleich anfangs noch im Sphagnetum gelegen, hier schon etwas in den mineralischen Untergrund ein. Deutlich erhellt dies daraus, daß an einer Stelle seine ihn verlandenden Moose (vorzugsweise *Sphagnum subsecundum*) mit Eisenhydroxyd überzogen sind und das Eisenbakterium *Leptothrix ochracea* beherbergen. An einem benachbarten Plätzchen aber sah ich am 28. April 1905 die untergetauchten Moose des Grabens gelblichweiß überzogen, die Wasseroberfläche aber ganz mit Poduriden bedeckt, und bemerkte einen intensiven Gestank von Schwefelwasserstoff. Die mikroskopische Untersuchung ergab einen ungemein großen Reichtum dieses Überzugs an Schwefelbakterien und zwar der Gattungen *Beggiatoa* und *Thiothrix* mit sämtlichen auf dem Moor vorkommenden, im systematischen Teil verzeichneten Arten, sehr viele Philodiniden und eine Unmenge kleiner Flagellaten von fast zylindrischer Form, 8—10 μ Länge und 4 μ Breite, mit großen stark lichtbrechenden Körperchen (Stärkekörnern) im Leibe. Im weiteren Verlauf, noch im Sphagnetum, wird der Graben tiefer und breiter und enthält viel *Utricularia vulgaris*, aber hier noch nicht blühend, seltener *U. minor*. Noch weiter abwärts folgen Bestände von *Typha latifolia*, *Carex pseudocyperus* und *C. acuta*.

Der in mehr nordsüdlicher Richtung das Villinger Moor durchziehende Abzugsgraben schneidet ebenfalls in den mineralischen Untergrund ein und weist einen charakteristischen Großseggenbestand von *C. rostrata* auf mit beiden, im systematischen Teil beschriebenen Formen, der Stammform mit 3—4 mm breiten und der breitblättrigen Form mit über 1 cm breitem Blatt. Unterhalb dieses Caricetums ist das Wasser des Grabens mit dem uns vom Tannenwedelkolk bekannten, nährstoffreiches Wasser liebenden untergetauchten Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis* var. *submersus*), mit *Utricularia vulgaris* und mit *Glyceria fluitans* erfüllt. (*G. plicata* habe ich im Schwenninger Moor nicht gefunden!) Auf größeren Nährstoff-

gehalt deutet auch mehr oder weniger die Flora der stellenweise aufgeworfenen Grabenränder hin: *Urtica dioica*, *Tanacetum vulgare*, *Epilobium angustifolium*, *Senecio silvaticus*, *Malachium aquaticum*, *Pimpinella saxifraga* und *Hieracium pilosella*.

Unter den Gräben des Schwenninger Moors ist der wichtigste der sogenannte Hauptgraben, welcher in südnördlicher Richtung zuerst die Mitte des Moors, dann den Rand des Keuperhügels der Wasenhütte durchschneidet und als Uranfang des Neckars angesehen werden muß. Mit dem fortgesetzten Abbau des Moors ist der Hauptgraben immer tiefer in die Torfschichten, gegen die Wasenhütte hin bereits auch in den mineralischen Untergrund eingeschnitten worden. Soweit seine Sohle noch im Moorgrund liegt, wird er von dunkelgrünen Algen erfüllt, die sein bräunliches Wasser noch düsterer färben. Vorzugsweise sind es *Ulothrix subtilis* var. *stagnorum*, *Microspora stagnorum* und *floccosa*. Sobald er in den mineralischen Untergrund eintritt, verschwinden diese Fadenalgen mehr und mehr und machen, besonders gegen den Keuperhügel hin, einer Grabenflora Platz, wie wir sie überall in Flachmooren sehen, gebildet hauptsächlich aus *Alisma plantago*, *Sparganium erectum* und *Glyceria fluitans*. Auf Torf- wie auf Mineralgrund beherbergt der Hauptgraben viele Pisidien, vorzugsweise *Pisidium nitidum*, seltener *obtusale*.

In den Hauptgraben münden von rechts und links kleinere, zur Entwässerung der Stiche dienende Gräben. Diese haben meist dieselbe Algenflora wie der in reinem Moor gelegene Teil des Hauptgrabens; die der Ostseite sind gegen die Wasenhütte hin häufig mit *Ranunculus sceleratus* bewachsen, der auch im Hauptgraben vorkommt. Eine Charakterpflanze des letzteren wie der Stichgräben ist *Peucedanum palustre*.

Die aufgeworfenen Ränder des großen Grabens tragen eine sehr gemischte Flora, die uns im Moor teilweise befremdet. Längs des Grabens sind auf beiden Seiten Wege zur Abfuhr des Torfs angelegt. Die Zugtiere (mehr Kühe als Pferde) hinterlassen ihre Exkremente als Dünger auf dem Moor, besonders auf den Wegen, und so kommt es, daß wir hier nicht nur gewöhnlichen Wegbewohnern, wie *Anthemis arvensis*, *Plantago lanceolata* und *major*, sondern auch verschiedenen Ruderalpflanzen oder Nitrophyten begegnen, wie *Polygonum aviculare*, *tomentosum*, *lapathifolium*, sogar *Atriplex patulum* var. *angustifolium*, welch letztere man sogar zu den Halophyten rechnen kann.

Nicht weniger wundern wir uns, wenn wir auf den hohen Rändern gegen die Wasenhütte im Frühling massenhaft die gelben Korbblüten und später die mit einem Trockenschutz von dichtem, weißem Haarfilz hervorbrechenden Blätter von *Tussilago farfara* im Moor erblicken. Diese Pflanze, charakteristisch für Lehm- und Kalkboden, bildet in bezug auf Ernährungsansprüche einen geraden Gegensatz zu den Moorgewächsen. Wie am Hauptgraben, so fand ich sie auch in einem alten Stich des Ostrandes in Gesellschaft von *Lappa major* und *Plantago major*. Das Rätsel löst sich, wenn wir sehen, daß dort wie hier der Grund Mergelboden ist, dort vom ausgegrabenen und auf die Ränder geschütteten mineralischen Untergrund des Grabens herrührend, hier nach Abstich des Torfs im Gipskeuper liegend.

Im Oberlaufe sind die Grabenränder, rein aus Torf bestehend, da und dort mit *Marchantia polymorpha* besetzt, welche sich hier nicht nur auf vegetativem Wege vermehrt, sondern schöne Blüten- und Fruchtstände trägt. Im untern Laufe, wo infolge des tieferen Ausgrabens der Torfboden mehr oder weniger stark mit mineralischen Bestandteilen vermischt ist, finden wir an den Rändern: *Nasturtium palustre*, *Linaria vulgaris*, *Hieracium silvestre* Tausch (= *H. boreale Fries*), die stattliche *Agrostis alba* f. *gigantea*, verschiedene Wiesengräser, endlich größere Bestände von *Urtica dioica*, von *Rubus idaeus* (die Moorform *denutatus* Spenner mit ganz kahlen Blättern habe ich im ganzen Gebiet vergeblich gesucht!), *Cirsium arvense* und zwischen diesen Beständen *Solanum dulcamara*. Der östliche Weg am Hauptgraben ist mit *Juncus bufonius* und *Scleranthus annuus* besetzt; das Westufer weist an einer grasigen Stelle die seltene, blaublühende *Euphrasia stricta* auf, und größere Flächen trockenen Torfmoders sind mit *Ceratodon purpureus* überzogen.

5. Die trockenen Ränder des Moors.

Bei der Schilderung der Moorränder handelt es sich eigentlich nur um die West- und Ostränder, welche nicht nur die größte Ausdehnung sondern auch viele charakteristische Eigentümlichkeiten haben. Im Norden und Süden biegen sie sich so gegeneinander ein, daß von einem Nordrand eigentlich gar nicht, von einem Südrand nur in beschränktem Maße gesprochen werden kann.

Die beiden Längsränder gehören natürlich größtenteils dem Flachmoore an, tragen aber an manchen Stellen entschieden Zwischen- und Hochmoorcharakter, nämlich überall da, wo sie mit *Calluna*

vulgaris und *Vaccinium uliginosum* bestanden sind. Es ist anzunehmen, daß dieses trockene Callunetum stellenweise, besonders am Ostrande, sich auf einem infolge der Entwässerung eingegangenen Sphagnetum aufgebaut hat. Beide Ränder steigen gegen die bunten Mergel des Gipskeupers an, welche auf dem Westrand starke Verlehmung zeigen. unterscheiden sich jedoch, vielleicht infolge dieser geringen geologischen Verschiedenheit, mehr noch aber infolge der durch den Hülbenwald und das Mooswäldchen modifizierten Beleuchtungsverhältnisse nicht unbedeutend von einander in bezug auf die Zusammensetzung ihrer Vegetation, obgleich sie auch wieder viel Gemeinsames haben.

Von der Ferne schon fallen die vielen Sträucher und kleineren Bäume der Ränder auf. Sie bestehen aus Weiden (vorzugsweise *Salix aurita*, *cinerea*, seltener *caprea*), Birken (*Betula pubescens* und *verrucosa*), Zitterpappeln (*Populus tremula*), Vogelbeerbäumchen (*Pirus aucuparia*), Faulbäumchen (*Rhamnus frangula*); ferner aus *Pinus silvestris* (vor dem Mooswäldle größere, sehr charakteristische Wetterbäume) und *Picea excelsa*.

Auf dem Westrande ist am Saume des Mooswäldchens bis zum Fieberkleesumpf im Rasen, der hauptsächlich von *Agrostis vulgaris* gebildet wird, *Dianthus deltoides* sehr häufig. Das an den Stich grenzende Callunetum besteht aus *Calluna vulgaris* (hier nicht in zusammenhängenden Beständen), *Vaccinium uliginosum* und *myrtillus*. An dieses schließt sich nord- und ostwärts vom Mooswäldle ein Nardetum an, gebildet von den Hungergräsern *Nardus stricta*, *Festuca ovina* var. *duriuscula*, *Aira flexuosa*, abwechselnd und untermischt mit „Kieselpflanzen“: *Rumex acetosella*, *Scleranthus annuus*, *Spergula rubra*, *Veronica officinalis*, *Senecio silvaticus*, ferner mit *Hieracium pilosella*, *Polytrichum juniperinum*, *Ceratodon purpureus*, *Cladonia rangiferina*, *Peltigera canina*. Gegen den periodischen Sumpf und den Moosweiher hin treten auch *Arnica montana* und *Platanthera bifolia* auf. Hier geht das Nardetum, wie oben angedeutet, in ein nicht mehr zum Rande sondern schon zum Hochmoor gehöriges Sphagneto-Molinietum, teilweise auch gegen den kleinen Moosweiher hin, in ein von *Carex rostrata* gebildetes Magnocaricetum über.

Die höhere und höchste Stufe des Westrandes ist auf seiner ganzen Erstreckung, vom Moosweiher am Mooswäldle vorbei bis zum Zollhaus und den Weiherwiesen, von Bulten wie übersät, welche ihm, von der Ferne gesehen, streckenweise das Bild einer ruhenden

Schafherde oder eines mit Wellen bedeckten, plötzlich erstarrten Sees geben. An dem gegen das Zollhaus ansteigenden, den Fieberkleesumpf südwestwärts begrenzenden Keupermergelhügel, sowie auf der gegen den Marbacher Wald ansteigenden Landzunge „Im Moos" steigen die Bulte ziemlich weit empor, ebenso auch an den den Südrand des Moors bildenden Keuperhügel, welcher dasselbe vom Dürrheimer Unterwuhrmoor trennt. Die Bulte haben sich in den Randgebieten des ehemals weiter ausgreifenden Moorsees angesiedelt und geben damit gewissermaßen dessen ehemalige Höhenmarken an. Vgl. auch S. 17. Die höchsten liegen etwa 4—5 m über dem jetzigen Niveau des Moors, und dieses hat, wie schon gesagt, in seiner Mitte noch eine bedeutende Mächtigkeit.

Schon mehrmals ist der Bulte (Einzahl Bult oder Bülte, Mehrzahl Bulte oder Bülten, bedeutet im Plattdeutschen Haufen; in Bayern werden sie Hoppen genannt) Erwähnung getan, auch oben im Abschnitt über die Bildung des Moors ihre Entstehungsweise, soweit es die Seggenbulte betrifft, angegeben worden. Jetzt sind sie hauptsächlich mit *Thymus*, *Calluna* und *Stellaria graminea* bewachsen und gleichen alten Ameisenhaufen; in Wirklichkeit beherbergen sie zuweilen auch Ameisen. Die zwischen Moosweiher und Mooswäldle befindlichen tragen häufig *Polytrichum juniperinum* und in seinen Rasen die Stammform des Blätterpilzes *Galera hypni*, dessen Varietät *sphagnorum* uns in den Schwingrasen der Weiher und feuchten Plätzen des Sphagnetums begegnet ist. Zwischen den Bulten treffen wir häufig noch andere Pilze, besonders *Lycoperdon gemmatum*, *Bovista plumbea* und *nigrescens*. Wirklich malerisch nehmen sich in diesem mit Bulten übersäten Flachmoorgebiet die charakteristischen Windföhren aus, die Vorposten des Mooswäldchens, die im ökologischen Teil kurz beschrieben werden sollen.

Um die Pflanzenbestände des Westrandes etwas näher zu kennzeichnen, mögen einige Partien desselben besonders hervorgehoben werden. Hinter dem Mooswäldle, schon auf Villinger Markung, bedeckt ein Nardetum den Rand, stellenweise gemischt mit einem und übergehend in ein Molinietum mit *Triodia decumbens*. Die südwestwärts darauf folgende schwache Einsenkung ist bewachsen von einem Caricetum (gebildet von *Carex rostrata*, mit *Agrostis canina*, *Juncus Leersi* und *Eriophorum polystachium* als Begleitpflanzen), welches die Einsenkung als einen verlandeten Sumpf beurkundet. Eine Stufe höher folgt ein nach Südosten ziehendes, stellenweise sehr nasses Callunetum, dem Hochmoor angehörig, während westwärts in einer

neuen Einsenkung wieder ein größeres Caricetum sich anschließt, enthaltend *Carex rostrata, echinata, Goodenoughi, Eriophorum polystachium, Molinia caerulea, Agrostis canina, Anthoxanthum odoratum, Juncus Leersi, Potentilla silvestris, Comarum palustre*, stellenweise auch viel *Glyceria fluitans*, gegen den Rand *Lotus uliginosus* und *Mentha aquatica* var. *verticillata*, *Carex flava* und *Luzula multiflora*. Den Grund bedeckt *Sphagnum subsecundum*, seltener auch noch *Sph. cuspidatum*.

Zwischen diesem Caricetum und dem Fieberkleesumpf liegt eine ziemlich trockene, mit vielen Bulten bedeckte Weidefläche. Die Vegetation der ersteren setzt sich zusammen aus: *Carex panicea, Briza media, Festuca fallax* und *rubra* (die Ährchen der letzteren mit violettem Anflug), *Thymus serpyllum, Linum catharticum, Stellaria graminea, Plantago lanceolata, Pimpinella saxifraga*; größere Bulte sind mit *Achillea millefolium, Carduus nutans, Galeopsis tetrahit* und *Urtica dioica* bestanden. Zwischen den Bulten aber wächst reichlich *Juncus glaucus*, spärlich *Selinum carvifolia*.

Die Bulte der Landzunge „Im Moos“ sind sehr zahlreich, $^1/_2$ bis 1 m voneinander entfernt; die größeren haben über 1 m Durchmesser. Als Bewohner derselben sind zu nennen: *Calluna, Thymus* (oft mit vergallten Blüten), *Galium verum, Stellaria graminea, Betonica officinalis, Pimpinella saxifraga*; nicht selten ist der Bult hier mit einem Wacholderbusch *(Juniperus communis)* geschmückt. Zwischen den Bulten sah ich *Serratula tinctoria, Rumex acetosa, Chrysanthemum leucanthemum*, sehr selten auch *Jasione perennis*. — Merkwürdig war mir, daß die Bulte im Nordwesten auf einer etwas tiefer gelegenen, aber immer noch geneigten Fläche mit einemmal wie abgeschnitten, der Boden eben und mit einem reinen Nardetum bestanden war.

Der östliche Rand stellt im ganzen ein ausgesprochenes trockenes Callunetum dar, gebildet von einem oft reinen Bestande der gemeinen Heide, an feuchten Stellen unterbrochen von Beständen der Wollgräser *Eriophorum vaginatum* und *polystachium*, von *Drosera rotundifolia* (hier häufig nicht an *Sphagnum* gebunden sondern auf reinem Torfboden stehend), von *Cladonia rangiferina*, an trockeneren von *Cl. macilenta*, seltener *coccifera*, sowie auch von *Gnaphalium dioicum*. Der gegen den Hülbenwald gelegene mittlere Randteil trägt weniger Heide, ist dafür aber mit vielen, oft großen Weidenbüschen von *Salix aurita* und *cinerea*, dazwischen auf größere Strecken mit Himbeersträuchern *(Rubus idaeus)* und Weidenröschen *(Epilobium angustifolium)* geschmückt.

Dianthus deltoides findet sich nur auf dem grasreichen Hügel der Wasenhütte und beim Grenzpfahl, *Vaccinium uliginosum* gar nirgends, *V. myrtillus* nur an einer Stelle (ebenfalls beim Grenzpfahl, hier auch *V. vitis idaea*). Von den andern charakteristischen Pflanzen des Westrandes treten hier kaum Spuren auf; insbesondere fehlt das dort reich entwickelte Nardetum mit seinen Kieselpflanzen. Dagegen wachsen am Ostrande zwei Knabenkräuter, welche dem eigentlichen Westrande fehlen, *Orchis morio* mehr an trockenen Stellen (bei Wasenhütte und auf der ehemaligen Fohlenweide beim vord. Bohrhaus) und *O. latifolia* (in einem alten Stich, also nicht mehr eigentlich dem Rande angehörig). In der Nähe der letzteren Orchidee finden wir nicht selten *Carex echinata* Murray (= *C. stellulata* Goodenough) und an flachen Sümpfen fast reine Bestände von *Triglochin palustris*, an mehr trockenen Stellen von *Carex hirta*.

Heben wir zur näheren Kennzeichnung der Flora einige charakteristische Bestände und Eigentümlichkeiten des Ostrandes hervor.

Der schon mehrmals erwähnte, die Wasenhütte tragende Keupermergelhügel im Nordosten trägt wie im ökologischen Teil ausgeführt werden wird, den Charakter des Weidelandes und ist neben allerlei Gräsern, der auf ihren Wurzeln schmarotzenden *Euphrasia Rostkoviana* und des gleichfalls zu den Halbschmarotzern gehörigen *Thesium pratense* mit *Gentiana verna* und *germanica*, *Orchis morio*, *Galium mollugo* und *verum*, *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium medium* (nach Kemmler vorzüglich auf Keuper, also hier am rechten Platz), *Pimpinella saxifraga*, *Saxifraga granulata*, *Betonica officinalis*, *Centaurea jazea*, *Senecio Jacobaea*, *Tanacetum vulgare* und *Achillea millefolium* bestanden. Wo der Hügel vom Hauptgraben und dem vom nordöstlichen Moor kommenden Graben in tiefen Furchen durchschnitten wird, sehen wir die Abhänge derselben mit dem stattlichen kalkholden *Cirsium eriophorum* besetzt.

Schon öfter wurde die Moorbucht zwischen Hülben- und Reutewald, die Hagenwiesen enthaltend, angeführt. Daß diese Wiesenfläche noch dem Moore angehört, wurde schon im II. Abschnitt gezeigt. Auch die Pflanzendecke liefert hierzu einen Beweis. *Dianthus deltoides*, in der Umgebung von Schwenningen nur auf Moorboden, sonst gern auf Sandboden, Heiden und an Waldrändern vorkommend, ziert in vielen Exemplaren die östliche, am Waldrand gelegene Ecke, wo die Schlucht beginnt, welche der erste Abflußgraben des Moorsees war.

Einen für den lacustren Ursprung zeugenden, für Aufbau und Charakter des Moors sehr wichtigen Bestand finden wir etwa in der Mitte des Ostrandes, in der Nähe des ehemaligen vorderen Bohrhauses, dessen Stelle durch eine, neuerdings wieder bepflanzte Waldlücke kenntlich ist. Hier begegnen wir auf einer tiefer liegenden Stelle einem förmlichen Phragmitetum. Freilich macht es sich von ferne nicht geltend, sondern will gesucht sein, zumal in trockenen Sommern, da seine Stengel wegen Wasser-, wohl auch wegen Nahrungsmangel klein bleiben. Durch diesen Restbestand, sowie durch die vereinzelten Exemplare von Schilfrohr an der Quelle des Erlensumpfes beim Zollhaus ist am klarsten bewiesen, daß das Schwenninger Moor einst ein reines Flachmoor mit großen Arundineten war, ähnlich dem Dürrheimer Ankenbuckmoor, auf welchem *Phragmites* noch jetzt prächtige Bestände bildet. Als Begleitpflanzen des kümmerlichen, nun fast verlandeten Phragmitetums am Ostrand des Schwenninger Moors fand ich: *Triodia decumbens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Molinia caerulea*, *Potentilla silvestris*, *Pedicularis silvatica* und *Platanthera bifolia*.

In der Nähe dieses für unser Moor so charakteristischen Bestandes traf ich in einem alten, von Kalkniederschlag stellenweise weißgefärbten Stich einen Pflanzenverein, welcher gleichzeitig den Stempel des Flach-, wie in geringerem Grade auch den des Hochmoors an sich trägt. Stellenweise ist hier der Abbau schon auf dem mineralischen Untergrund angekommen; allein ganz nahe dabei, oft nur 2—3 m entfernt, ist die Torfablagerung noch tief genug, um Pflanzen hervorzubringen, welche dem Hochmoor oder wenigstens dem Übergang zu demselben, dem Vaginetum, angehören. Ordnen wir diese Bestände, indem wir vom stark mineralischen Boden zum Flachmoor- und Hochmoorboden fortschreiten, so ergibt sich folgendes:

1. Auf mineralischem Boden (Keupermergel): *Tussilago farfara*, *Lappa officinalis*, *Plantago major*, *Cirsium arvense*, *Tanacetum vulgare*.

2. Auf Flachmoorboden: *Rumex acetosa* und *acetosella*, *Epilobium angustifolium*, *Senecio silvaticus*, *Galium palustre*, *Veronica scutellata*, *Epilobium palustre*, *Lycopus europaeus*, *Potentilla silvestris*, *Bidens tripartitus* und *cernuus*.

3. Dem Zwischenmoor (Vaginetum) angehörig: *Eriophorum vaginatum*, *Carex canescens*, *Peucedanum palustre*, *Spergularia rubra*.

4. Dem Hochmoor angehörig: *Calluna vulgaris*.

Nicht gar weit südwärts von diesem merkwürdigen Mischbestand befinden sich die oben genannten, bei Trockenheit mit Kalkauswitte-

rung bedeckten flachen Sümpfe, alte Stiche mit torfiger, vielfach auch von *Weisia viridula* überzogener Oberfläche. Merkwürdigerweise fand ich in diesem Gebiet den Feld-Sandläufer *(Cicendela campestris)*, welcher mir in eigenartiger Weise den im ökologischen Teil durchgeführten Satz beleuchtete, daß Moor- und Sandboden in vieler Beziehung ähnliche Lebensbedingungen bieten und darum auch ähnliche Bestände tragen.

Noch weiter südwärts traf ich im Sommer 1905 im Callunetum eine größere ausgetrocknete Schlenke bewachsen mit *Juncus acutiflorus, Alopecurus fulvus* und *Ranunculus flammula* var. *reptans*. Die Schlenke ist umsäumt mit den Rasen von *Carex canescens*, und rings um sie her geht ein Molinietum, gemischt mit *Calluna vulgaris, Eriophorum vaginatum, Agrostis canina* (tiefer) und *vulgaris* (höher gelegen), *Anthoxanthum odoratum, Juncus Leersi* und *Trifolium repens* (letzteres im Moor nicht gar selten).

Sehr schöne Molinieten finden wir auf dem Dürrheimer Anteil des Moors, am schönsten und größten auf der Landesgrenze in einem ziemlich trockenen Gebiet, hier reichlich mit *Triodia decumbens* gemischt, weniger ausgedehnt am südöstlichen Rande in der Nähe der großen Sümpfe, da feuchter und mit der schön blaugrünen *Carex panicea* als Begleitpflanze. Am Rande jener im Sommer mit blühender *Utricularia vulgaris* geschmückter und mit *Heleocharis uniglumis* umsäumter Sümpfe erfreuen uns die schönen, von Bienen und Grabwespen besuchten Blüten der *Epipactis palustris*, und weiterhin erblicken wir ein wenig höher gelegenes größeres Scirpetum aus *Scirpus silvaticus*, das einzige dieser Art auf unserem Moor, in den Sümpfen aber prächtige Bestände von *Sc. Tabernaemontani*.

Dem Ostrande gehört noch eine sehr merkwürdige, auch in einigen anderen Flachmooren beobachtete Erscheinung an, die freilich jetzt buchstäblich verschüttet und mit Schlehensträuchern überwachsen ist, früher aber den Bewohnern Schwenningens wie den Wanderern auf der Landstraße wohl bekannt war. Es war der Schwefelbrunnen beim ehemaligen vorderen Bohrhaus, der Hülbenbrunnen genannt. Wenn wir Knaben uns auf der einstigen Fohlenweide mit den Füllen um die Wette getummelt hatten und durstig geworden waren, begaben wir uns zu jenem Pumpbrunnen. Aber auch beim größten Durst wollte uns sein Wasser nicht munden, sowenig als den Pferden und dem Knecht im Bohrhaus, welche den Göpelbetrieb der Pumpmaschine zu besorgen hatten; denn es war Schwefelwasser.

Warum nun gerade hier am Ostrande des Moors, wo er zum Gipskeuper ansteigt, ein Schwefelbrunnen? Der chemische Zusammenhang ist ohne weiteres verständlich. Gips wird durch organische Substanz zu Schwefelcalcium reduziert, dieses aber durch Kohlensäure unter Mitwirkung von Wasser in kohlensauren Kalk und Schwefelwasserstoff zerlegt. Erfahrene Torfstecher sagten mir, daß man an gewissen Stellen des Moors beim Stechen einen starken Geruch nach faulen Eiern empfinde und daß es dort „schwebbele", d. h. schwefele. Besonders sei dies der Fall an den Stellen des Ostrandes, wo, wie sie meinten, der „Salzanflug" sich finde, also nach richtiger Erklärung das Moor sehr kalkreich ist; ferner auf dem Dürrheimer Ankenbuck- und auf dem nahen Marbacher Schabelmoor. Es ist eine bekannte Tatsache, daß schlechter, oft mit weißem Überzug (Kalk) versehener Torf beim Brennen „stinkt" (Stinktorf). Besonders ist dies beim Schilftorf des Ostrandes, kenntlich an den groben Rhizomen von *Phragmites*, und beim Wurzel- oder Radizellentorf, der einem dichten Wurzelfilz gleicht, der Fall. Ein Chemiker sagte mir, daß er im Laboratorium oft Schwefelwasserstoff aus Torf, dem daselbst gebrauchten Brennmaterial, entwickelt habe; dies konnte nur Flachmoortorf sein.

Aus obigen Beobachtungen geht zur Genüge hervor, daß das Schwenninger Torfmoor in seinen Randpartien, besonders da, wo es sich den Gipskeuperhügeln nähert, reich an Schwefelwasserstoff ist. Häufig findet sich an solchen Stellen auch Eisenhydroxyd, und da entsteht dann Doppelschwefeleisen FeS_2 und zwar meist Markasit, seltener Pyrit. Fast in jeder Torfprobe kann FeS_2 festgestellt werden; nicht selten sind die Würzelchen der Gramineen mit Markasit inkrustiert. Wir erwähnten schon weiter oben den Gestank des Abzugsgrabens auf der Dürrheimer Grenze und wie seine Moose mit Schwefelbakterien überzogen waren. Ebenso finden wir den Schlamm seichter Moorlachen des Ostrandes mit einer weißen, oft auch roten und braunroten, stinkenden Decke überzogen, und die mikroskopische Untersuchung ergibt hier wieder Schwefelbakterien, Arten von *Beggiatoa* und *Thiothrix*, sowie von *Micrococcus ruber* und *Lamprocystis roseo-persicina*, welch letztere im Dürrheimer Moor größere Strecken in den Sümpfen auffallend rot färben. Nicht so häufig und in die Augen fallend, jedoch auch nicht selten begegnen uns die genannten Schwefelbakterien am nordwestlichen Ufer des Moosweihers, welches bekanntlich an einen Keuperhügel stößt, in den Sümpfen und Gewässern auf Dürrheimer Markung usw.

Wo diese Schwefelbakterien, die in ihren Zellen eine große Menge von Schwefelkörnchen ablagern (die von mir untersuchten Arten von *Thiothrix* aus dem Moor erschienen unter dem Mikroskop, also im durchscheinenden Licht oft stark schwarz gefärbt), vorkommen, sind Schwefelverbindungen im Wasser vorhanden, meist in Form von Schwefelwasserstoff SH_2. Woher der Schwefel hier in solcher Menge kommt, ergibt sich aus dem oben Gesagten, da das Schwenninger Moor fast überall an seinen Rändern, besonders am Ostrand, an den Gipskeuper stößt. Solche Randpartien unseres Moors werden also überall schwefelhaltiges Grundwasser führen und solches beim Graben oder Bohren eines Brunnens zutage liefern.

Nach WINOGRADSKY nehmen die oben genannten Bakterien Schwefelwasserstoff auf und reduzieren denselben zu Schwefel. Sind gleichzeitig Eisenoxydulverbindungen anwesend, so sind die Bedingungen für die Bildung von Eisenvitriol und Vitrioltorf gegeben.

6. Mooswäldle und Kugelmoos.

Zum Schwenninger Zwischenmoor gehören noch das Mooswäldle und das Kugelmoos.

Das Mooswäldle ist ein schöner Fichtenbestand, der nur am Ostrande mit Kiefern gemischt ist und im Norden gar charakteristische Bäume dieser Art als Vorposten ins bultenreiche Nardetum des Moors aussendet (s. ökologischer Teil). Es liegt auf einer geringen Erhebung, dem Hahnenberg, welcher von stark verlehmten bunten Mergeln des Gipskeupers gebildet wird, sich halbinselartig zwischen das eigentliche Moor und das „Salinenmoos“ hineinschiebt und im Westen an die oben genannte Verwerfungslinie stößt. Jedenfalls war dieser niedrige Hügel, wie oben bemerkt, im ersten Teil der postglazialen Zeit von dem Wasser des einstigen Moorsees bedeckt, später am Rande noch von seinen Wellen bespült. Auffallend in bezug auf seine dem Charakter des dichten Fichtenwaldes entsprechend ziemlich arme Flora ist die Häufigkeit der oft stahlblau schimmernden *Selinum carvifolia* (sonst nur an mehr oder weniger sumpfigen Stellen des hinteren Moors vorkommend) und von *Serratula tinctoria* (auf dem Schwenninger Moor nur am Rande des Mooswäldchens und zwischen den Bulten „Im Moor“, auf dem Dürrheimer in Sümpfen); auch *Sanguisorba officinalis*, sonst nur dem hinteren Moor eigen, ist am Ostrande des Mooswäldchens sehr häufig. Heidel- und Rauschbeere finden sich hier wie auf dem Westrande des

Moors, am Waldsaume ebenso *Arnica montana* und *Dianthus deltoides*. *Orchis maculata* kennzeichnet feuchte Grasplätze an lichteren Waldstellen und *Rubus idaeus* in der Stammform den humusreichen Waldboden. Die Moose sind die gewöhnlichen Arten der Fichtenwälder: *Hylocomium splendens* und *triquetrum*, *Dicranum scoparium*, stellenweise *Leucobryum glaucum* u. a.; ebenso die Pilze, unter welchen im Sommer verschiedene Arten von *Russula* und *Lactarius*, ferner *Cantharellus cibarius*, *Boletus edulis* vorherrschen. Von Myxomyceten fand ich an *Hylocomium splendens* nicht selten *Leocarpus vernicosus* und *Didymium farinaceum*.

Das Kugelmoos, in der westlichen Verlängerung des ehemaligen Salinenmooses gelegen und den Abschluß des Moors gegen die Verwerfungslinie bildend, war früher ebenfalls ein Fichtenbestand, liegt aber etwas tiefer als das Mooswäldchen. Sein Untergrund ist Lettenkohle; aber mit Ausnahme der Verbindungsbrücke mit dem Salinenmoos ist es ringsum von Keupermergel umsäumt. Seit etwa 30 Jahren abgeholzt, wurde es später, aber nur zu einem kleinen Teil, auf Torf abgebaut. In dieser Zeit ist seine einstige Moorwaldflora (gekennzeichnet durch *Vaccinium myrtillus* und *uliginosum*, *Rhamnus frangula*, *Polytrichum commune*, *Leucobryum glaucum*, *Hylocomium splendens* unter Beibehaltung der genannten Arten mit Ausnahme der beiden letzteren in eine echte Moorflora übergegangen, welche ihm den Charakter eines Zwischenmoors aufdrückt.

An trockeneren Stellen bildet sie ein Molinietum mit *Molinia caerulea* f. *minor* und *Aira flexuosa* als Hauptkonstituenten, mit *Luzula multiflora*, *Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus flammula*, *Galium austriacum*, *palustre* und *uliginosum*, *Potentilla silvestris*, *Geum urbanum* und *rivale* (an Gräben), mit *Epilobium angustifolium*, *Hieracium pratense*, *Cirsium palustre*, *Campanula patula* als Begleitpflanzen. Von Sträuchern sind in dieses Molinietum eingesprengt: *Salix aurita* und *pentandra*, *Populus tremula*, *Betula pubescens* und *verrucosa*, *Sambucus racemosa*, *Rhamnus frangula* und *Vaccinium uliginosum*. Die feuchten Plätze bilden ein aus verschiedenen Arten zusammengesetztes Caricetum, aus *Carex rostrata* (häufig), *C. paniculata* und *vesicaria* (seltener), *teretiuscula* und *Goodenoughi*, *Juncus acutiflorus*, *Equisetum palustre*, *Scirpus silvaticus*, *Eriophorum polystachium* (*E. vaginatum* fehlt!) und *Epilobium palustre* bestehend. Die trockenen Ränder dieses Caricetums sind mit allerlei Wiesenpflanzen bestanden, darunter *Trifolium hybridum*, *Cynosurus cristatus*,

Arrhenatherum elatior. Die niederste Vegetation, der Moosteppich, wird gebildet von: *Sphagnum cymbifolium*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum commune* und *strictum* (*Polytrichum gracile* fehlt!). Dagegen fand ich *P. juniperinum* an trockenen Grabenrändern.

Als Hochmoorpflanzen mögen aus den bisher genannten hervorgehoben werden: *Salix aurita*, *Betula pubescens*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum cymbifolium*, *Aulacomnium palustre*, sowie die Widertonmoose. Zu ihnen kommt aber noch ein ausgesprochenes Callunetum in der Mitte des Kugelmooses.

Besonders interessant ist ein größerer, 12 Jahre alter Stichgraben. Sein südliches, der Verlandung schon stark anheimgefallenes Ende trägt einen sehr üppigen Bestand von *Carex rostrata*, während sein größerer nördlicher Teil noch freies Wasser zeigt, in welchem *Potamogeton natans* und *pusillus* ihre Blätter wiegen und *Lemna minor* einen grünen Überzug bildet, während *Hypnum fluitans* mit *Ranunculus flammula* anfängt, einen Schwingrasen als Verlandungsdecke zu weben, *Carex canescens* den Rand mit ebenfalls verlandenden Bulten besetzt, *Polytrichum strictum* und *juniperinum* aber die trockenen Grabenränder bedecken. Von Algen fand ich in diesem Graben außerordentlich häufig *Closterium acerosum* und 1903 auch *Sphaerella pluvialis.*

Ein anderer Stichgraben ist mit *Carex acuta* und *paniculata* bestanden, welch letztere hier größere Bulte hervorbringt. In dem das Kugelmoos umgrenzenden Graben wachsen neben einigen Seggen (*Carex rostrata* und *Goodenoughi*) besonders *Sparganium erectum*, *Scirpus silvaticus*, *Glyceria fluitans*, *Alisma plantago*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia thyrsiflora* und *Filipendula ulmaria* var. *discolor.* — Der das Kugelmoos vom Salinenmoos trennende Graben enthält viel *Polygonum amphibium* var. *terrestre* und bekundet damit, daß auch dieses Gebiet einst vom großen Moorsee bedeckt war, auf dessen Oberfläche die Form *natans* ihre langgestielten Schwimmblätter wiegte.

7. Einige bemerkenswerte floristische Erscheinungen des Schwenninger Zwischenmoors.

Auffallend ist auf dem Schwenninger Moor das zahlreiche Vorkommen ausgesprochener Kieselpflanzen, welche den Dürrheimer Mooren gänzlich fehlen. Besonders reich an solchen zeigt sich, wenn wir die eigentlichen Hochmoorpflanzen (*Sphagnum*, *Drosera*, *Vaccinium oxycoccus*, *uliginosum*, *vitis idaea*, *Calluna vulgaris*), welche Sendtner auch zu den Kieselpflanzen zählt,

abrechnen, wie wir oben schon sahen, der westliche Rand gegen das Mooswäldle; aber auch am Hauptgraben unweit der Wasenhütte, sogar im Stich da und dort begegnen uns solche. Der Sandreichtum des westlichen, weniger des östlichen Moorrandes rührt wohl in erster Linie von tiefgreifender Verwitterung der bunten Mergel des Gipskeupers her. An manchen Stellen des Randes, besonders neben und hinter dem Mooswäldle, ist auch diluvialer Lehm nachgewiesen. Unter den Lehm mischten sich natürlich massenhaft die pflanzlichen und tierischen Reste der Seebewohner und erzeugten mit jenem sapropsammitische Bildungen.

Von „Kieselpflanzen" unseres Moors sind zu nennen: die Caryophyllaceen *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra* (zuweilen auch im Stich), *Sagina procumbens* (häufig im Stich), *Sagina nodosa* (nur im Menyanthessumpf und seiner Fortsetzung) und *Malachium aquaticum* (in Gräben und grasigen Torfstichen); ferner *Nardus stricta*, *Rumex acetosella*, *Polygonum minus*, *Eriophila verna* und *Veronica verna* nördlich, *Gnaphalium uliginosum* und *Senecio silvaticus* östlich vom Mooswäldle, *Lycopodium clavatum* neben Moosweiher und auf der Dürrheimer Grenze.

Von diesen sogenannten Kieselpflanzen kommen, wie schon gesagt, mehrere im Stich vor (so *Scleranthus annuus*, *Sagina procumbens*, *Spergularia rubra*, *Malachium aquaticum*, *Rumex acetosella*), einige auch im trockenen Callunetum (wie *Lycopodium clavatum*), also in beiden Fällen an Örtlichkeiten, wo kein Sand sich vorfindet oder höchstens so viel, als einst bei Bildung des Moors durch den Wind hergeführt oder bei etwaigen Überrieselungen von den nahen Hügeln herab aufs Moor geschwemmt worden ist. Dieses Vorkommen ist ein klarer Beweis dafür, daß die Kieselpflanzen auch im Moor die Bedingungen für ihre Ernährung finden, wie solches schon von Sendtner, der sonst ganz in der von Unger herrührenden Theorie über Kiesel- und Kalkpflanzen lebte, zugegeben und nach Warming und anderen neueren Forschern ganz erklärlich ist. C. A. Weber gibt z. B. *Sagina nodosa*, das nach unserer Landesflora an sandigen Teichufern und auf Torfwiesen vorkommt, neben *Sphagnum*, *Hypnum exannulatum* und *stramineum*, *Vaccinium oxycoccus*, *Scheuchzeria*, *Menyanthes*, *Eriophorum*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Comarum palustre*, *Cicuta virosa* und anderen Pflanzen als Bestandteil eines großen Schwingrasens auf dem Augstumalmoor im Memeldelta an. Ebenso führt der genannte Moorforscher, wie auch Warming, *Polytrichum juniperinum*, das ich in Württemberg und anders-

wo meist nur auf steinigem und sandigem Wald- und Heideboden gefunden habe und als dessen Standorte MIGULA in seiner Kryptogamenflora „sterilen, steinigen und sandigen Boden“ bezeichnet, in den Pflanzenverzeichnissen des Hochmoors, sogar des Sphagnetums an. Zu den vorherrschenden Polytrichumarten auf dem Schwenninger Zwischenmoor, wie auf den Schonacher Hochmooren, gehört jedoch *Polytrichum juniperinum* entschieden nicht, sondern dieselben sind *P. strictum* und *gracile.* Wie aus den vorigen Abschnitten erhellt, kommt *P. juniperinum* nur auf trockenen, sandigen Stellen des Westrandes, auf Bulten vor dem Mooswäldle und am trockenen Rand eines Stichgrabens im Kugelmoos vor. Ähnlich verhält es sich mit *Aira flexuosa*, welche SENDTNER als auf Sand und Moor vorkommend aufführt und welche am Westrande des Schwenninger Moors, wie schon bemerkt, einen großen Bestand bildet.

Aber nicht nur ausgesprochene Kieselpflanzen finden sich auf unserem Moor, sondern, freilich in geringerem Maße und nur an den Rändern, auch sogenannte Kalkpflanzen. Als eine solche ist schon oben das kalkholde, an den tiefen Grabeneinschnitten des Keuperhügels der Wasenhütte und um das Zollhaus herum vorkommende *Cirsium eriophorum* angeführt worden; ebenso *Tussilago farfara* am Hauptgraben und auf dem Ostrande. Daß es nach neueren Forschungen mit den sogenannten kalkliebenden und kalkfeindlichen (oder Kieselpflanzen) nicht ganz dieselbe Bewandtnis hat, wie einst UNGER glaubte, wird weiter unten beim kalkreichen Dürrheimer Flachmoor und im ökologischen Teil über die Moorpflanzen dargetan werden. Hier sollen nur einige Erscheinungen des Schwenninger Moors verzeichnet werden, die mit dem größeren oder geringeren Nährstoff-, also auch Kalkgehalt des Bodens (als solcher gilt bei den Hydrophyten natürlich auch das Wasser) zusammenhängen.

Wie aus den oben geschilderten allgemeinen geologischen Verhältnissen unseres Zwischenmoors ersichtlich, enthält die Lettenkohlenstufe über den Schieferletten und dem Lettenkohlensandstein dolomitische und dolomitisch tonige Kalkbänke, also beide Karbonate, kohlensaure Magnesia und kohlensauren Kalk; noch mehr findet sich dieser in den bunten Mergeln des Gipskeupers. Unser Torfmoor, welches vorwiegend diesem angehört und nur westlich in den grauen Keuper eingreift, mußte also ursprünglich einen hohen Kalkgehalt haben, zumal an seinen in die Gipskkeupermergel übergehenden Rändern, wie dies noch jetzt in den Dürrheimer Flachmooren auf Unterwuhr und Ankenbuck der Fall ist.

Ein Beweis für den hohen Kalkgehalt der einstigen Seen, aus denen die Baarmoore sich entwickelt haben, ist die bedeutende Mächtigkeit des die Torfschichten unterteufenden Moorkalks und dessen Reichtum an Limnäenschalen, wie wir es in den Probelöchern und Grabeneinschnitten des Dürrheimer Ankenbuckmoors sehen können.

Bei der Weiterentwicklung des Schwenninger Moors, also beim Übergang des Flachmoors zum Hochmoor, wurde jedoch, wie oben gezeigt, der Mineralboden, besonders in der Mitte der Depression, von einer immer mehr anwachsenden Torfablagerung bedeckt, so daß seine Pflanzenwelt hier nicht mehr im mineralischen Untergrund, sondern nur noch im Torf wurzeln konnte und in bezug auf ihre Ernährung in viel höherem Maße auf das von meteorischen Niederschlägen herrührende, im Moor mit Humussäuren stark angereicherte und daher bräunlich gefärbte Wasser der Oberfläche oder der obersten Schichten angewiesen war, als auf das geringe Maß von Flüssigkeit, welches noch aus dem mineralischen Untergrund durch die mächtigen Torfschichten empordringen konnte. Jenes kaffeebraune Moorwasser, wie es der Hauptgraben und die beiden Moosweiher, besonders der größere, führen, ist natürlich arm an Kalk, doch durchaus nicht kalklos, wie die in ihm vorkommenden Schnecken und Muscheln beweisen und (zumal gegen das Randgebiet hin, am westlichen und südwestlichen Rande der beiden Weiher) auch nicht gerade arm an Pflanzennährstoffen, wie die in demselben wachsenden Rohrkolben und Binsen zeigen.

Die über der Landesgrenze auf Dürrheimer Markung, teilweise noch im Sphagnetum, aber schon gegen den Ausgang desselben gelegenen und wegen ihrer Tiefe mehr in den mineralischen Grund eingreifenden Torfwässer zeigen eine etwas hellere, wenn auch immer noch ziemlich bräunliche Farbe, also schon einen wenig höheren Kalkgehalt als die Moosweiher. Viel größer ist derselbe in den gegen den Keuperhügel, der das Schwenninger vom Unterwuhrmoor trennt, und gegen das Zollhaus gelegenen Sümpfen, deren hinterster zudem noch eine kalk- und eisenhaltige Quelle aufnimmt. Am größten aber erweist sich der Kalk- und also auch der Nährstoffgehalt in den Gewässern des Unterwuhr- und Dürrheimer Moors. Das Wasser des die Weiherwiesen durchziehenden Grabens, noch mehr das des Abflusses vom letztgenannten Moor ist fast ganz klar, sticht also bedeutend von der kaffeebraunen Moorbrühe des Moosweihers und des moorgeborenen Neckars ab.

Auf diese Tatsache, den Nährstoff- und damit auch den Kalkgehalt des Moorwassers betreffend, lassen sich sehr auffallende Verschiedenheiten in der Pflanzenwelt der nördlichen und südlichen Teile des Schwenninger-Dürrheimer Moos zurückführen. *Sphagnum* und *Drosera* sind dem Botaniker wie dem Geologen längst als Kennzeichen eines sehr kalkarmen Untergrundes bekannt, und diese Erfahrung ist durch mancherlei Versuche mit ihrer Kultur in botanischen Gärten bestätigt worden. Beide Pflanzen wachsen, wie schon mehrmals gesagt, auf Schwenninger, Dürrheimer und Villinger Markung unseres Moors in ausgedehnten Beständen und bilden ein großes, das Hochmoor charakterisierendes, freilich durch den Abbau vielfach gestörtes Sphagnetum. An der höchsten Erhebung des Moors, auf der Landesgrenze erreichen sie im Verein mit der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) ihre höchste Entfaltung, um bald gegen den zum Gipskeuper verlaufenden Rand aufzuhören. Unterwuhr- und Dürrheimer Moor, an welch letzterem durch SAUER bei Aufnahme der geologischen Karte in geringer Tiefe Kalk festgestellt ist, der auch zurzeit in Entwässerungsgräben und Probelöchern als Moorkalk zutage tritt, zeigen keine Spur von *Sphagnum*, *Drosera* und *Vaccinium oxycoccus*, ebensowenig von *Polytrichum*, *Vacc. uliginosum* und *myrtillus;* ihre Moose und höheren Gewächse geben ihnen den Charakter reiner Flachmoore mit mineralischem, nährstoffreichem Untergrund, was auch aus der weiter unten folgenden Zusammenstellung ihrer Pflanzenarten klar ersichtlich ist.

Auch mehrere Algen, ja sogar die mikroskopische, teilweise auch die mittlere Tierwelt, z. B. die Mollusken, lassen die beregten Unterschiede hervortreten. Im Schwenninger Moosweiher ist von Characeen nur *Chara fragilis* und zwar in kurzen Rasen vorhanden und zeigt bei mikroskopischer Untersuchung die Protoplasmaströmungen wunderschön, zum Beweis, daß sie hier nicht mit Kalk inkrustiert ist. In den an der Landesgrenze gegen Dürrheim gelegenen Weihern bildet diese schöne Alge prächtige Bestände gleich unterseeischen Wiesen; ihre „Blättchen" lassen noch deutlich die Protoplasmaströmungen durchschimmern, aber doch nicht mehr so rein und schön wie die Pflanzen des Schwenninger Moosweihers. Auch tritt in jenen Weihern häufig ein zweites, viel größeres Armleuchtergewächs auf, *Chara hispida*, das sich schon wegen seiner zahlreichen Stacheln, aber auch wegen seines, wenn auch hier noch schwächeren Kalküberzugs viel härter anfühlt als *Chara fragilis* vom Moosweiher. Das eigentliche Dürrheimer Moor besitzt kein Exemplar mehr von *Chara fragilis*, da-

gegen massenhaft *Ch. hispida* und zwar mit ziemlich starker Kalkinkrustation.

Cladophora fracta, eine gemeine Confervacee, die schon bei bloßer Berührung durch ihre Härte (diese rührt jedoch nicht bloß vom Kalkgehalt, sondern auch von vielen epiphytisch auf ihr lebenden Diatomeen her) auffällt und die in nährstoffreichem, also gewöhnlich auch kalkhaltigem Wasser überall bald sich einstellt, fand ich auf dem Schwenninger Moor (auch auf den zu Villingen und Dürrheim gehörigen Teilen) nirgends, massenhaft jedoch in den Rohrbeständen des Dürrheimer Moors. Auffallend könnte ihr Vorkommen im Neckarursprung erscheinen, der, wie oben gesagt wurde, Wasser vom Torfmoor führt. Allein dies beweist nichts gegen die oben angeführte Tatsache. Der dem Moor entsprungene Neckar durchbricht hinter der ehemaligen Saline den sogenannten Lettbühl, einen Keupermergelhügel, und nimmt auch den aus den Riedwiesen vor dem Dickenhardt kommenden, gleichfalls die bunten Mergel des Gipskeupers durchfließenden Graben, zuletzt noch das von der mit Muschelkalk beschlagenen Landstraße abrinnende Wasser auf.

Eunotia arcus, eine Bacillariacee, wird in den Algenwerken mit dem Beisatz „in kalkhaltigem Wasser verbreitet" angegeben. Ich fand sie auf dem eigentlichen Schwenninger Moor nie, häufig jedoch auf dem Dürrheimer, ferner im Neckarursprung und im Abzugsgraben des Erlensumpfes beim Zollhaus. Aus letzterem, dessen Wasser nach obigen Darlegungen reich an Pflanzennährstoffen, besonders auch reich an Kalk ist, erhielt ich auch die dem Torfmoor sonst fehlende *Cymatopleura solea*, die ich stets nur in nährstoffreichem Wasser, z. B. in der oben genannten Wiesenquelle beim Dickenhardt, getroffen habe. Daß die Sümpfe beim Zollhaus nicht wenig Kalk führen, beweist neben anderem auch die Häufigkeit von *Hypnum falcatum* und das Vorkommen von *Philonotis fontana*, sogar von *calcarea*, welche sämtlich kalkhaltiges Wasser lieben, in denselben.

Noch einige andere bemerkenswerte Erscheinungen hinsichtlich der Verbreitung der Pflanzen auf unserem Moor verdienen hervorgehoben zu werden. Manches Vorkommen mag wohl auch daraus erklärt werden, daß die betreffenden Pflanzen eben gerade dieses Gebiet erobert und im Kampf ums Dasein gegen Mitbewerber behauptet haben. Ein anderer Grund läßt sich z. B. kaum finden dafür, daß die Gattung *Typha* den großen Moosweiher an seinen flacheren Stellen fast ganz besetzt hat, während der benachbarte kleine Weiher unter ganz ähnlichen Verhältnissen nur am Südende

von *Typha*, sonst größtenteils von *Equisetum limosum* bestanden ist. — Ebenso sehen wir auf dem kalk- und nährstoffreichen Dürrheimer Moor einige Sümpfe ziemlich dicht mit Rohrkolben bewachsen, während daneben andere reine Schilfrohrdickichte bilden, wieder andere unterseeische Wiesen mit *Chara hispida* darstellen und noch andere mit einer bodenständigen Vegetation von *Hippuris vulgaris* und einer schwimmenden von *Utricularia vulgaris* besiedelt sind. Jedenfalls kommt hier aber doch auch der größere oder geringere Gehalt des Bodens an Nährstoffen, zumal an Kalk, vielleicht auch der Sapropelgehalt desselben und daneben noch die Tiefe des Wassers in Betracht. *Phragmites* liebt ziemlich tiefes, nährstoff-, also auch kalkreiches Wasser.

Interessant ist die Verschiedenheit der Vegetation zweier benachbarter Sümpfe südlich vom Mooswäldle auf Villinger Markung. Beide gehören östlich von der Verwerfungsspalte derselben Mulde an. In dieser Einsenkung hat sich diluvialer Lehm angesammelt, unter dessen Mineralfragmenten Quarzkörner bei weitem vorherrschen; die Lehmschichte ist jedoch von Sapropel überlagert, das freilich hier noch keine große Mächtigkeit erreicht. Der größere nordwestliche, in der Bucht des Keuperhügels gelegene Sumpf ist, wie oben mitgeteilt, vorzugsweise mit *Menyanthes trifoliata*, *Sagina nodosa*, *Carex flava*, *Orchis latifolia* und *incarnata*, *Parnassia palustris* und *Lythrum salicaria* bestanden, der kleinere südöstliche hauptsächlich mit *Hippuris vulgaris*, *Oenanthe aquatica* und *Ranunculus aquatilis* var. *submersus*. Von diesen beiden Pflanzenvereinen kommen die beiden erst- und die beiden letztgenannten Arten nur hier auf dem Moore vor. Der erste, weiter oben gelegene Sumpf ist viel seichter, weil schon viel mehr verlandet, als der zweite, sein Untergrund noch etwas sandig und daher für das nette Sandbräutlein (*Sagina nodosa*) ein ganz passender Standort. Dieses läßt sich bis an den zweiten, tiefer gelegenen Sumpf verfolgen, kann aber, wie *Menyanthes*, *Orchis* und die andern im ersten Sumpf wachsenden Pflanzen, in den letzteren schon wegen seiner Tiefe nicht hineingehen. Zudem hat dieser mehr gegen das Innere des Moors gelegene kolkartige Sumpf bei ähnlicher Beschaffenheit des ursprünglichen Grundes eine mächtigere Sapropelablagerung und ist für den auf unserem Moor nur hier vorkommenden, am reichsten und schönsten aber auf dem Dürrheimer Moor sprossenden Tannenwedel und seine oben genannten Begleiter sehr geeignet. *Hippuris* kommt jedoch hier vorzugsweise nur als var. *fluviatilis* mit schlaffem, untergetauchtem

Stengel und langen schlaffen Blättern vor, da das tiefe, bei höherem Stande schwach strömende Wasser diese Form bedingt. Bei weiter gehender Erhöhung des Grundes geht die flutende schlaffe Form in die aufrechte Stammform über, welche wir auch an seichteren Stellen des Dürrheimer Moors häufig finden.

Myriophyllum fehlt dem Schwenninger Moor gänzlich, da ihm seine Gewässer wohl nicht nährstoffhaltig genug sind. Nach SENDTNER findet sich *M. verticillatum* in der Form *pectinatum* in Gräben der südbayerischen Moore, wiewohl selten; nach C. A. WEBER *M. spicatum* im Phragmitetum der Umgebung des Augstumalmoors im Memeldelta. Nach längerem Suchen entdeckte ich im Dürrheimer Moor in der Nähe des großen Rohrsumpfs *M. verticillatum* nebst *Ranunculus aquatilis f. submersus*, und Herr Forstmeister BILFINGER fand in einem mit obigem Tausendblatt besetzten Glase prächtige Bryozoenstöcke von *Fredericella sp.?* daran.

Alnus glutinosa findet sich als letzter Rest eines ehemals wohl sehr ausgedehnten Bruchwaldes am Ende des Sumpfes beim Zollhaus, nahe der in denselben fließenden Quelle; *Jasione perennis* nur auf trockener Weide des Keuperhügels „Im Moos“; *Lemna trisulca*, reichliche Nahrung beanspruchend, nur auf dem Dürrheimer Moor, spärlich auch im Tannenwedelsumpf, die genügsamere *L. minor* auf beiden Mooren. *Phragmites communis* kann wie *Lemna trisulca* in rechter Üppigkeit nur in den nahrungsreichen Gewässern des Dürrheimer Moors leben und bildet hier noch ausgedehnte, hohe, tiefgründige Bestände, die sich schon aus der Ferne geltend machen, wie auch die aus den benachbarten Wiesen und Äckern vereinzelt hervorragenden Schilfstengel beredte Zeugen eines einstigen, diese Niederung erfüllenden Sees sind, der durch ein Arundinetum seine schließliche Verladung fand. Die schmächtigen, gewöhnlich nicht blühenden Halme an der Quelle des Erlensumpfes und ein, freilich kaum mehr diesen Namen verdienendes Phragmitetum am Ostrande des Schwenninger Zwischenmoors zeigen deutlich genug, daß das Schilfrohr an beiden Orten dem völligen Untergang entgegengeht.

Auf dem Dürrheimer Flachmoor ist auch das ebenfalls anspruchsvolle rohrartige Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) häufig, während sich auf dem Schwenninger Zwischenmoor und im hintersten Sumpf nur Spuren desselben finden. *Carex pseudocyperus*, nahrungsreichen, mineralischen Untergrund beanspruchend, steht nur an der Dürrheimer Grenze und auf dem Ankenbuckmoor. *Sparganium minimum* wird von WARMING nicht ganz mit Recht als Hochmoorpflanze aufgeführt.

Nach Früh-Schröter und Hegi (Illustrierte Flora von Mitteleuropa) steigt sie unter allen Igelkolbenarten am höchsten, spielt bei der Verlandung der Alpenseen eine bedeutende Rolle und kommt in den Schweizer Mooren an Bächen und Flüssen, in alpinen Flachmooren und Teichen, besonders auch in wasserführenden Stichen und zwar überall als Verlanderin vor. Als solche muß sie auch in den von Stichen herrührenden Weihern des Schwenninger Zwischenmoors (dem Dürrheimer Flachmoor fehlt sie!), in dem Moosweiher und den Weiherwiesensümpfen, welche zwar in der Zone des Flachmoors, jedoch an der Grenze des Sphagnetums liegen, bezeichnet werden. Seine entschieden dem nährstoffreichen Flachmoor angehörigen Schwestern, *Sparganium erectum* und *simplex*, finden sich in Gräben des Schwenninger und Dürrheimer Moores. Ebenso gehören der im Quellsumpf beim Zollhaus vorkommende *Senecio spatulifolius*, wie auch die mehr auf der vorderen Hälfte des Schwenninger (in beiden Moosweihern und im Salinenmoos), aber auch im Dürrheimer Ankenbuckmoor wachsende *Lysimachia thyrsiflora*, sowie ihre Schwester *L. vulgaris*, welche die Sümpfe beim Zollhaus und das Dürrheimer Moor ziert, ausschließlich dem Flachmoore an.

Serratula tinctoria findet sich auf dem Schwenninger Moor nur im Mooswäldle und seiner nächsten Umgebung, im eigentlichen Moor nicht, häufig dagegen im Dürrheimer Moor und zwar auffallenderweise auch an ganz nassen Stellen. *Gentiana verna* und *Saxifraga granulata*, jene mehr hygrophil, diese mehr xerophil, wachsen auf dem Gipskeuperhügel der Wasenhütte, erstere auch am östlichen und südwestlichen Moorrand, beim Hülbenwald und Zollhaus; *Epipactis palustris* hat nur einen sehr beschränkten Standort im ausgehenden Sphagnetum auf Dürrheimer Markung, und das kalkholde *Cirsium eriophorum* besetzt den Neckar- und den anderen Graben bei der Wasenhütte und einige steinige Plätze ums Zollhaus.

Utricularia minor ist in beiden Moosweihern, in Gräben, Sümpfen und Weihern an der Dürrheimer Grenze häufig, blüht aber in diesen nährstoffarmen Gewässern nie; *Utricularia vulgaris* hält im nährstoffarmen Wasser des Hochmoors nicht aus, wenn auch, wie ich im kleinen Moosweiher beobachtete, ihre Winterknospen oder Hibernakeln (wahrscheinlich durch Wasservögel) dorthin verschleppt werden. Sie kommt auf der Grenze der Schwenninger und Dürrheimer Markung vor, blüht aber hier nur am Rande des Moors gegen den dasselbe vom Unterwuhrmoor trennenden Gipskeuperhügel; am üppigsten gedeiht, blüht und fruchtet sie jedoch auf dem eigentlichen Dürrheimer

Moor. Endlich wächst von den beiden einander sehr ähnlichen Doldenpflanzen (*Peucedanum palustre* und *Selinum carvifolia*) erstere, nach SENDTNER und WEBER dem Flachmoor angehörig, vorzugsweise auf dem Schwenninger Anteil (meist an Stichgräben, wohl auch in nicht oder nur schwach mineralischem Untergrund), letztere (nach SENDTNER in Südbayern in Hoch- und Flachmooren verbreitet, von WEBER im Augstumalmoor nicht angegeben) fast ausschließlich im Mooswäldle und Villinger Hochmooranteil, meist an trockeneren Stellen als *Peucedanum palustre;* den Dürrheimer Mooren fehlen beide. Das große Schweizer Moorwerk von FRÜH-SCHRÖTER führt diese Umbelliferen ganz übereinstimmend als Flachmoorgewächse mit denselben Standorten an: Wald-, Inundations-, Quell- und Gehängemoore, sowie das Molinietum.

V. Vergleichung der Schwenninger Moorflora mit derjenigen der südbayerischen, unserer oberschwäbischen und zweier norddeutscher Moore.

Da unsere großen oberschwäbischen Moore noch nicht zusammenfassend bearbeitet sind, so konnte ich sie nur in zweiter Linie zum Vergleich mit dem Schwenninger Moor heranziehen. Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden die südbayerischen, unsern oberschwäbischen sehr nahe gelegenen und darum auch sehr ähnlichen Moore von SENDTNER eingehend untersucht. Vergleichen wir die von ihm über dieselben aufgestellten Pflanzenlisten mit der des Schwenninger Zwischenmoors, so ergibt sich im wesentlichen eine große Übereinstimmung.

1. Die Vegetation der vorzugsweise zum Flachmoor gehörigen Ränder des letzteren setzt sich auf Grund unserer Feststellungen hauptsächlich aus folgenden Pflanzen zusammen: *Marchantia polymorpha*; *Sphagnum subsecundum; Hypnum fluitans*, *exannulatum*, *aduncum*, *stellatum*, *stramineum*, *falcatum; Climacium dendroides*, *Camptotherium nitens*, *Philonotis fontana*, *calcarea* und *caespitosa*, *Aulacomnium palustre; Bryum bimum*, *Polytrichum commune*, *juniperinum* und *strictum*.

Equisetum palustre und *limosum*. (*Aspidium thelypteris* fehlt!)

Triglochin palustris, *Typha latifolia*; *Sparganium minimum* und *erectum; Aira flexuosa*, *Molinia caerulea*, *Nardus stricta*, *Festuca ovina*, *Heleocharis palustris*, *acicularis* und *uniglumis*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Eriophorum polystachium* und *latifolium*. *Carex paniculata*,

teretiuscula, *echinata*, *acuta*, *canescens*, *Goodenoughi*, *pseudocyperus*, *flava*, *panicea*, *rostrata*, *vesicaria*.

Juncus glaucus, *Leersi* und *acutiflorus*, *Luzula multiflora*; *Orchis latifolia*, *incarnata*, *Epipactis palustris*.

Populus tremula. *Salix repens*, *pentandra*. *cinerea*, *aurita*; *Betula verrucosa* und *pubescens*, *Alnus glutinosa*.

Rumex acetosella, *Polygonum bistorta*, *Coronaria flos cuculi*, *Dianthus deltoides*, *Sagina nodosa* und *procumbens*. *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra*, *Scleranthus annuus*.

Caltha palustris, *Trollius europaeus*, *Ranunculus flammula*, *aquatilis* und *sceleratus*; *Nasturtium palustre*, *Parnassia palustris*, *Saxifraga granulata*; *Pirus aucuparia*, *Potentilla silvestris*, *Comarum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis*; *Lotus uliginosus*, *Linum catharticum*, *Polygala amara*, *Rhamnus frangula* (auch dem Hochmoor angehörig), *Viola palustris*.

Lythrum salicaria, *Epilobium palustre*, *Hippuris vulgaris*, *Silaus pratense*; *Oenanthe aquatica*, *Selinum carvifolia*, *Peucedanum palustre*: *Lysimachia thyrsiflora* und *vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Gentiana verna*.

Scutellaria galericulata, *Mentha grata*, *aquatica* var. *verticillata* und *sativa*, *Veronica scutellata*, *Euphrasia stricta* Host, *Alectorolophus minor*, *Pedicularis palustris*, *Utricularia minor* und *vulgaris*, *Galium palustre* und *uliginosum*.

Bidens cernuus, *Gnaphalium uliginosum*, *Senecio spatulifolius*, *Serratula tinctoria*, *Leontodon hastilis*.

Wie auf den ersten Blick ersichtlich, sind weit nicht alle hier aufgeführten Gewächse ausschließlich Moorpflanzen. Sendtner nennt S. 628 aus Südbayern als Wiesenmoorpflanzen noch: *Lathyrus palustris*, + *Veronica anagallis*, + *Senecio aquaticus* (auch auf den Wiesen an der stillen Musel hinter Dürrheim vorkommend) und + *paludosus*, + *Gentiana pneumonanthe*, + *Gratiola officinalis*, *Pedicularis sceptrum Carolinum*, *Armeria purpurea*, + *Betula humilis*, + *Spiranthes aestivalis*, + *Liparis Loeseli*, + *Iris sibirica*, + *Allium suaveolens*, *Juncus triglumis*, + *Schoenus nigricans* und + *ferrugineus*, + *Cladium mariscus*, + *Rhynchospora fusca*, + *Eriophorum gracile*, *Carex Gaudiniana*, + *dioica*, + *pulicaris*, + *paradoxa*, + *heleonastes*, + *Hornschuchiana*, + *capitata*, + *filiformis*, + *disticha*, *Buxbaumi*; *Glyceria aquatica*.

Von diesen auf dem Schwenninger Moor nicht gefundenen Arten kommen die mit + bezeichneten in unseren oberschwä-

bischen Mooren vor. *Carex Buxbaumi* nach Döll auf dem hinter Donaueschingen liegenden Pfohrener Ried; *Armeria purpurea* traf ich auf dem Wollmadinger Ried bei Konstanz. Sendtner führt auf den südbayerischen Flachmooren als Kalkpflanze auch die bekannte Alpenpflanze *Primula auricula* an, welche im Schwenninger wie in unseren oberschwäbischen Mooren gänzlich fehlt. Dagegen ist die nach ihm bodenvage *Primula farinosa* auf unseren oberschwäbischen Mooren häufig, wurde auch von E. Lechler früher auf dem Schwenninger Moor gefunden und kommt jetzt noch auf den torfigen Wiesen zwischen Dürrheim und Donaueschingen vor. *Pinguicula vulgaris*, auf den bayerischen Wiesenmooren häufig, ebenso auf unseren oberschwäbischen und den Bodenseerieden, zierte früher auch noch das Schwenninger Moor mit seinen bleichen, insektenfressenden Blattrosetten und blauen Maskenblüten, ist aber nun leider nicht mehr vorhanden.

2. Dem eigentlichen Hochmoor gehören an:

Cladonia rangiferina, coccifera und *macilenta*, sämtliche Arten von *Sphagnum* mit Ausnahme von *Sph. subsecundum*; *Hypnum stramineum*, *Aulacomnium palustre*, *Bryum Duvali*; *Polytrichum gracile, commune* und *strictum*, *Aspidium spinulosum*.

Molinia caerulea, *Aira flexuosa*, *Nardus stricta*, *Eriophorum vaginatum* (*Scirpus caespitosus* fehlt!), *Juncus acutiflorus*, *J. Leersi*, *Salix cinerea, livida, aurita* und *repens* (die drei letzteren dem Übergang vom Flach- zum Hochmoor, aber auch diesem selbst angehörig), *Betula pubescens*, *Drosera rotundifolia*, *Parnassia palustris* (schon im Zwischenmoor), *Viola palustris* (Zwischenmoor), *Rhamnus frangula* (schon im Zwischenmoor), *Peucedanum palustre* und *Selinum carvifolium* (Zwischenmoor), *Andromeda polifolia* (vor nicht langer Zeit im Schwenninger Moor noch vorhanden, dann ganz ausgerottet, jetzt wieder angepflanzt), *Vaccinium oxycoccus, myrtillus, uliginosum* und *vitis idaea*, *Calluna vulgaris*, *Jasione perennis*.

Sendtner nennt von den südbayerischen Mooren noch: + *Pinus montana* (dem Flachmoor gänzlich fehlend, auf den Schwarzwaldhochmooren reichlich), + *Drosera anglica* und *intermedia*, + *Alsine stricta*, + *Sedum villosum*, + *Saxifraga hirculus*, + *Cicuta virosa* var. *tenuifolia*, *Trientalis europaea*, *Betula nana*, + *Calla palustris*, + *Malaxis paludosa*, *Juncus stygius*, *filiformis* und *squarrosus*, + *Rhynchospora alba*, + *Carex pauciflora*, + *limosa*, + *Leersia oryzoides*.

Die mit + gekennzeichneten Arten finden sich auch in unseren oberschwäbischen Mooren: *Juncus squarrosus* und *filiformis* sind Bewohner der Schwarzwaldhochmoore (auch der Schonacher), wie

auch *Carex pauciflora*, die aber auch in den oberschwäbischen Mooren vorkommt.

Wie nach SENDTNER den südbayerischen Mooren, so fehlen auch dem Schwenninger Moor folgende auf den norddeutschen Mooren vorkommende Arten: *Hydrocotyle vulgaris* (in Oberschwaben an wenigen Stellen auf Sumpfboden), *Rubus chamaemorus*, *Arctostaphylos officinalis*, *Erica tetralix*, *Ledum palustre*, *Empetrum nigrum*, *Myrica gale*, *Orchis elodes*, *Narthecium ossifragum*, *Carex curta*, *Aira caespitosa?* (SENDTNER fand sie im Hochmoor, hält sie aber für einen Wiesenflüchtling; im Schwenninger Moor nicht gefunden!), *Calamagrostis lanceolata*, *Avena praecox*.

Im August 1905 hatte ich Gelegenheit, zwei ostfriesische Hochmoore flüchtig kennen zu lernen, das Dietrichsfelder in der Nähe von Aurich und das Veenhuser Moor in der Gegend von Leer, deren Flora ich in Kürze mit der des Schwenninger Moors vergleichen möchte.

In erster Linie fällt dem Besucher der genannten Moore auf, daß sie auf sandigem Untergrund aufgebaut sind. Es ist Diluvialsand mit viel Feuersteinen und größeren Findlingen (meist Granitblöcken); eine undurchlässige Schicht unter demselben gab Veranlassung zur Vermoorung.

Wegen Zeitmangel konnte ich die Mikroorganismen dieser Moore nur wenig berücksichtigen. Auffallend waren mir folgende Erscheinungen. Im Flachsmeer bei Veenhusen traf ich massenhaft den seltenen Flagellaten *Rhaphidiomonas (Gonyostomum) semen*, der im systematischen Teil beschrieben werden soll, ebenfalls häufig *Hymenomonas roseola*, seltener *Dinobryon stipitatum*; ferner *Rhaphidium longissimum* (sehr häufig), *Micrasterias truncata* (je und je), *Gymnozyga (Bambusina) Brebissoni* (häufig). Außerordentlich zahlreich tritt auf diesem Moor, besonders im Wolfsmeer und den umliegenden Gräben und Lachen *Batrachospermum vagum* auf. Aus dem Dietrichsfelder Moor, das in dem von mir besuchten Teil wenig Wasser hat, erhielt ich die seltene *Ulothrix moniliformis* KÜTZG.

Galera hypni var. *stagnorum* steht wie im Schwenninger, so auch in diesen Mooren überall häufig im Sphagnetum. Unter den Moosen herrschen *Sphagnum* und *Polytrichum* vor; *P. juniperinum* ist hier viel häufiger als im Schwenninger Moor. Die oberste, meist über $^1/_2$ m mächtige hellbraune Torfschicht bekundet sich schon dem bloßen Auge als lockerer Moostorf, in welchem die Sphagnen noch sehr gut erhalten sind, wie ich es im Schwenninger Moor nie so

auffallend sah. *Leucobryum glaucum*, letzterem fehlend, tritt hier häufig auf. Pteridophyten und Lycopodiaceen kommen in mehr Arten und Individuen vor als im Schwenninger Moor, die ersteren mehr in den Gräben des Randes, die letzteren mitten im Moor. Unter jenen ist hervorzuheben der stattliche Königsfarn *(Osmunda regalis)*.

Potamogeton natans (Schwenningen) fand ich in den Moorgräben von Veenhusen durch *P. polygonifolius* vertreten. *Scheuchzeria palustris* fehlt den in Rede stehenden ostfriesischen Mooren (hier wahrscheinlich wegen großer Austrocknung) wie unserem schwäbischen Moor; ebenso *Aira caespitosa*. Auf dem Dietrichsfelder Moor ist in den Randpartien die unscheinbare, kaum fingerlange, um diese Zeit schon ganz abgestorbene, einjährige *Avena praecox* außerordentlich häufig; dagegen fand ich *Eriophorum vaginatum* hier nicht — ein Beweis von sehr weit vorgeschrittener Austrocknung.

Was aber den Hauptunterschied beiderlei Moore, des süddeutschen und der norddeutschen, in bezug auf die Pflanzendecke ausmacht, das sind in letzteren die schönen Rhynchosporeten (Charakterpflanze *Rhynchospora alba*) am Rande der Seen (hier Meere genannt) und auf anderen nassen Stellen und die prächtigen Ericaleto-Calluneten, in denen die zierliche *Erica tetralix* seltener allein, meist mehr oder weniger mit *Calluna vulgaris* gemischt, große Bestände bildet, während *Ledum palustre* wie in Schwenningen fehlt; ferner die Häufigkeit der merkwürdigen Doldenpflanze *Hydrocotyle vulgaris* in Moorgräben und an anderen feuchten Stellen; endlich das Vorkommen des weidenähnlichen **Gagelstrauchs** *(Myrica gale)*, im Veenhuser Moor sehr häufig, vom Rande bis tief in die Sümpfe hineingehend, im stark entwässerten Dietrichsfelder Moor nur in den feuchteren Randgebieten vorkommend. Merkwürdig ist, daß wo der Gagelstrauch vorherrscht, die Weiden zurücktreten. Ob diese Erscheinung ihre Erklärung nur im Kampf ums Dasein findet oder edaphische Ursachen hat?

In folgender Tabelle sind die charakteristischen Pflanzen der zu vergleichenden Moore aufgeführt. Beim Schwenninger Moor bedeutet FM Flach-, HM Hochmoor, bei den ostfriesischen Mooren D Dietrichsfeld, V Veenhusen. Die Ziffern 1, 2 und 3 in den Spalten bezeichnen den Grad der Häufigkeit: 1 = selten, 2 = ziemlich häufig, 3 = häufig, während 3 Punkte das Fehlen der Art andeuten. Bei den ostfriesischen Mooren hat dieses Zeichen freilich nur relativen Wert, da ich dieselben nicht vollständig kenne. Der Buchstabe R bedeutet hier den Rand, der vielfach Flachmoorcharakter hat.

	Schwenningen		Ostfriesland	
	F M	H M	D	V
1. *Galera hypni* var. *sphagnorum*	. . .	3	3	3
2. *Cladonia rangiferina*	3	3	3	3
3. „ *coccifera*	1	2	3	3
Cetraria islandica	. . .	. . .	. . .	. . .
4. *Sphagnum cymbifolium*	. . .	3	3	2
5. „ *cuspidatum*	. . .	3	3	3
6. *Polytrichum commune*	. . .	2	3	3
7. *Leucobryum glaucum*	. . .	. . .	2	2
8. *Ceratodon purpureus*	3	2	2	2
9. *Aspidium spinulosum*	. . .	2	2	2
10. „ *dilatatum*	. . .	. . .	2 R	2 R
11. *Polypodium vulgare*	. . .	. . .	1 R	. . .
12. *Osmunda regalis*	. . .	. . .	1 R	1 R
13. *Blechnum spicant*	. . .	. . .	2 R	2 R
14. *Lycopodium clavatum*	. . .	2	. . .	. . .
15. „ *inundatum*	. . .	. . .	3	1
16. „ *selago*	. . .	. . .	1	1
17. *Juniperus communis*	1	. . .	2 R	. . .
18. *Typha angustifolia*	. . .	. . .	. . .	1 R
19. „ *latifolia*	3	. . .	. . .	. . .
20. *Sparganium minimum*	2	2	. . .	. . .
21. *Potamogeton natans*	3	1	. . .	. . .
22. „ *polygonifolius*	. . .	. . .	. . .	2 R
23. *Zannichellia palustris*	. . .	. . .	. . .	1 R
Scheuchzeria palustris	. . .	. . .	. . .	. . .
24. *Triglochin palustris*	3	1	2	2
25. *Sagittaria sagittifolia*	. . .	. . .	. . .	2 R
26. *Butomus umbellatus*	. . .	. . .	. . .	2 R
27. *Stratiotes aloides*	. . .	. . .	. . .	2 R
28. *Hydrocharis morsus ranae*	. . .	. . .	. . .	2 R
29. *Phalaris arundinacea*	1	. . .	. . .	. . .
30. *Anthoxanthum odoratum*	3	1	2	2
31. *Agrostis canina*	3	2	3	3
32. *Calamagrostis epigeios*	. . .	. . .	2	2
Aira caespitosa	. . .	. . .	. . .	. . .
33. „ *flexuosa*	3	2	2	2
34. *Avena praecox*	. . .	. . .	3	2
35. *Phragmites communis*	1	. . .	. . .	. . .
36. *Triodia decumbens*	3	2	3	2
37. *Molinia caerulea*	3	2	3	2
38. *Festuca ovina* var. *duriuscula*	2	1	3	1
39. *Nardus stricta*	3	1	2	2
Cladium mariscus	. . .	. . .	. . .	. . .
40. *Rhynchospora alba*	. . .	. . .	2	3

	Schwenningen		Ostfriesland	
	F M	H M	D	V
41. *Rhynchospora fusca*	...	...	?	1
42. *Heleocharis acicularis*	2	...	1	2
43. *Scirpus caespitosus*	...	...	1	?
„ *lacustris*	...	...	...	...
44. „ *Tabernaemontani*	3	...	...	...
45. *Eriophorum vaginatum*	...	3	?	2
46. „ *polystachium*	3	2	2	2
47. *Carex Goodenoughi*	3	2	2	2
48. „ *panicea*	2	...	2	2
49. „ *rostrata*	3	2	2	3
50. *Lemna minor*	3	2	1	1
51. *Juncus Leersi*	3	3	3	3
52. „ *acutiflorus*	3	2	...	...
53. „ *supinus*	2	1	2	2
54. „ „ var. *uliginosus*	...	...	3	2
55. „ *squarrosus*	...	...	2 R	3 R
56. *Narthecium ossifragum*	...	...	?	2
57. *Iris pseudacorus*	...	...	...	1 R
„ *sibirica*	...	...	...	...
58. *Myrica gale*	...	...	1	3
59. *Salix aurita*	2	3	2	2
60. „ *cinerea*	3	2	?	1
61. „ *repens*	3	3	2	2
62. *Populus tremula*	3	2	2	2
63. *Betula pubescens*	2	3	3	3
64. „ *verrucosa*	2	...	...	...
„ *nana*	...	...	...	...
65. *Rumex acetosella*	3	2	3	2
66. *Dianthus deltoides*	3	...	...	...
67. *Sagina procumbens*	2	3	3	3
68. „ *nodosa*	2	...	...	...
69. *Spergula arvensis*	2	1	3 R	3 R
70. *Spergularia rubra*	2	2	2 R	2 R
71. *Corrigiola litoralis*	...	...	1 R	?
72. *Scleranthus annuus*	3	2	2 R	2 R
73. *Ranunculus flammula*	3	3	2	2
74. *R. flammula* var. *reptans*	2	...	...	...
75. *Ranunculus sceleratus*	2	1	1 R	1 R
76. *Drosera rotundifolia*	...	3	2	2
77. „ *anglica*	...	...	...	2
78. „ *intermedia*	...	...	2	3
79. *Parnassia palustris*	3	1	?	?
80. *Pirus aucuparia*	2	3	3	3
81. *Rubus idaeus*	3	1	...	...

	Schwenningen		Ostfriesland	
	F M	H M	D	V
82. *Rubus plicatus*	. . .	. . .	3	3 R
83. *Potentilla silvestris*	3	3	2	2
84. *Comarum palustre*	2	3	?	2
85. *Genista anglica*	. . .	. . .	1 R	1 R
86. *Vicia cracca*	2	. . .	2 R	2 R
87. *Radiola linoides*	. . .	. . .	3	2
88. *Callitriche vernalis*	. . .	. . .	?	1 R
89. *Empetrum nigrum*	. . .	. . .	2	?
90. *Rhamnus frangula*	3	2	?	?
91. *Viola palustris*	2	3	2	2
92. *Hippuris vulgaris*	1	. . .	. . .	. . .
93. *Hydrocotyle vulgaris*	. . .	. . .	3	3
94. *Oenanthe aquatica*	1	. . .	2 R	2 R
95. *Peucedanum palustre*	3	2	?	2 R
Ledum palustre	. . .	. . .	. . .	. . .
96. *Andromeda polifolia*	. . .	. . .	2	3
97. *Vaccinium oxycoccus*	. . .	2	2	3
98. „ *vitis idaea*	1	. . .	. . .	. . .
99. „ *myrtillus*	2	. . .	1 R	. . .
100. „ *uliginosum*	2	3	. . .	. . .
101. *Erica tetralix*	. . .	. . .	3	3
102. *Calluna vulgaris*	2	3	3	3
103. *Hottonia palustris*	. . .	. . .	1 R	1 R
104. *Lysimachia thyrsiflora*	3	. . .	?	1 R
105. *Gentiana pneumonanthe*	. . .	. . .	2	1
106. *Menyanthes trifoliata*	1	. . .	?	1
Trientalis europaea	. . .	. . .	. . .	. . .
107. *Scutellaria galericulata*	2	. . .	. . .	. . .
108. *Mentha grata*	1	. . .	. . .	. . .
109. „ *sativa* var. *verticillata*	3	2	2	2
110. *Veronica scutellata*	3	2	. . .	. . .
Pinguicula vulgaris	. . .	. . .	. . .	. . .
111. *Utricularia minor*	2	3	. . .	. . .
112. „ *vulgaris*	2	. . .	. . .	. . .
113. *Galium saxatile*	. . .	. . .	2 R	?
114. *Succisa pratensis*	3	1	2	2
115. *Jasonia perennis*	1	. . .	. . .	. . .
116. „ *montana*	. . .	. . .	2 R	2 R
117. *Gnaphalium dioicum*	2	2	?	?
118. *Bidens cernuus*	3	2	?	2
119. *Arnica montana*	1	2	. . .	. . .
120. *Senecio spatulifolius*	2	. . .	. . .	. . .
121. „ *silvaticus*	3	2	3	2
122. *Hieracium umbellatum*	3	. . .	3	2

VI. Vegetationsverhältnisse der beiden Dürrheimer Moore.

Das kleine Unterwuhrmoor ist durch einen niedrigen, von den bunten Mergeln des Gipskeupers gebildeten Hügel, den Ziehbuck, vom bisherbeschriebenen Schwenninger Moor getrennt und liegt fast ganz rechts von der nach Dürrheim führenden Landstraße, dehnte sich jedoch früher ostwärts derselben wohl bis an die stille Musel aus und steht im Westen mit den Weiherwiesen in Verbindung. Es greift stark ins Keupergebiet hinein; seine Gewässer sind fast ganz klar, also stark kalk- und nährstoffhaltig. Dies prägt sich auch in seiner ganzen Pflanzendecke aus, welche ihm auf den ersten Blick den Stempel eines gewöhnlichen Flachmoors aufdrückt.

Polytrichum, *Sphagnum* und *Drosera* fehlen gänzlich, ebenso die dem Schwenninger Hochmoor eigenen *Vaccinium*-Arten (Moos- und Rauschbeere, Preisel- und Heidelbeere), die dem Schwenninger Zwischenmoor eigenen Umbelliferen *(Peucedanum palustre*, *Selinum carvifolia)* mit Ausnahme von *Silaus pratensis;* es fehlen ferner die im Schwenninger Moor so häufigen Kieselpflanzen (*Dianthus deltoides*, *Sagina nodosa* und *procumbens*, *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra*, *Rumex acetosella*), sowie *Menyanthes trifoliata*. Auch das auf dem Schwenninger Moor sehr verbreitete, für Zwischen- und Hochmoor gleich charakteristische blaue Pfeifengras *(Molinia caerulea)* ist hier ziemlich selten und meist etwas abgeändert. Nicht einmal Weiden sah ich auf diesem Moor.

Von Moosen finden sich nur auf gewöhnlichen Sumpfwiesen wachsende Hypnaceen, wie *Hypnum exannulatum*, *Climacium dendroides* u. a. Von Schachtelhalmen fand ich nur *Equisetum palustre;* von Cyperaceen: *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex rostrata*, *vulpina*, *leporina*, *C. Davalliana* mit var. *Sieberiana;* von Juncaceen: *Juncus glaucus* (auf Schwenninger Moor nur am Rande gegen das Zollhaus), *J. acutiflorus* und *effusus*, *Luzula multiflora*. Das Ried ist reich an Rohrkolben *(Typha latifolia); Triglochin palustris* ist nicht selten. Die Grasarten sind so ziemlich die der gewöhnlichen Sumpfwiesen; *Phalaris arundinacea*, im Schwenninger Moor nur spurenweise im Erlensumpf, findet sich hier je und je.

Von sonstigen Pflanzen sind zu nennen: *Polygonum amphibium* var. *terrestris* (einst als var. *natans* im Moorsee), *Potentilla anserina*, *Alchemilla vulgaris*, *Sanguisorba officinalis*, *Hypericum tetrapterum*

an Gräben und feuchten Stellen, *quadrangulum* und *perforatum* an trockenen Orten, *Epilobium palustre*, *Galeopsis tetrahit* am Rande, ebendort (aber wie im Schwenninger und Ankenbuckmoor auch an ganz nassen Stellen) die seltene *Mentha grata* Host (= *M. odorata* Sole), *M. aquatica* var. *verticillata* und *Linaria vulgaris*, ferner *Euphrasia Rostkoviana* und *odontites* (letztere massenhaft am Rande), *Galium uliginosum*, *palustre* und *austriacum* an feuchten Stellen, mit *Stellaria graminea* große, weißschimmernde Bestände bildend, an trockenen *Galium verum*, *mollugo* und *boreale* (dieses am Rande in einem großen Bestand); *Succisa pratensis*, *Achillea ptarmica* und *millefolium* (letztere auf trockenen Randpartien) *Lythrum salicaria*, *Cirsium palustre*, *oleraceum*, *rivulare* und ihre Bastarde an feuchten, an trockenen Plätzen des Randes *C. lanceolatum* und *arvense*, *Carduus nutans* und *C. crispus* × *nutans*.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß dieses Ried eigentlich keine einzige charakteristische Moorpflanze aufweist, wenn man die wenigen Exemplare von *Molinia caerulea* abrechnet, und fast mehr den Charakter eines gewöhnlichen Sumpfes als den eines Torfmoors hat.

Reiner und schöner trägt das hinter Dürrheim an der Straße nach Donaueschingen auf der Grenze der obersten Lettenkohlenschichten gegen den Gipskeuper gelegene Ankenbuckmoor, in dieser Arbeit gewöhnlich als Dürrheimer Moor bezeichnete Ried den Stempel eines Flachmoors an sich, der sich (wie auch beim Unterwuhrmoor) schon darin ausspricht, daß es in der Mitte tiefer liegt als an seinen, dem Gipskeuper angehörigen Rändern. Noch mehr kommt dieser Charakter in seinen Vegetationsverhältnissen zum Ausdruck. Schon von ferne machen sich die hohen Schilfrohr- und Rohrkolbenbestände bemerkbar, die durch reiche Blüten- und Fruchtentwicklung Zeugnis von großem Nähr-, also auch Kalkgehalt des Bodens geben. Auf das Arundinetum werden wir schon durch einen Blick auf die an der Landstraße gelegenen Wiesen und Äcker vorbereitet, aus deren Gras-, bezw. Getreideflächen, wie schon oben gesagt, überall die mannshohen Rohrstengel hervorbrechen. Auch das in bezug auf Ernährung sehr anspruchsvolle rohrartige Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) tritt hier ziemlich häufig auf, besonders am Südrande.

Betreten wir das Moor von Norden her. Zurzeit ist sein Rand von tiefen, noch frischen Abzugsgräben durchzogen, welche in den mineralischen Untergrund einschneiden. Moorkalk färbt die auf-

geworfenen Grabenränder weiß. Diese Gräben und einige gleichfalls am Rande gelegenen Probelöcher geben auch Aufschluß über die Torfablagerung. Stellenweise sehen wir fast reinen *Hypnum*-Torf, unterteuft von Schilftorf. Beide Arten enthalten wie der Moorkalk in Menge die gebleichten Gehäuse von *Limnaea stagnalis, L. palustris* var. *corvus* und *Planorbis marginatus*.

Ehe wir an das prächtige Phragmitetum (fast rein aus *Phragmites communis* gebildet, an lichteren Stellen mit einer Schwimm- und Tauchvegetation von *Utricularia vulgaris, Lemna trisulca* und *Cladophora fracta*) gelangen, fällt uns, um mit KERNER zu reden, eine charakteristische Zsombékformation auf. aber nicht wie gewöhnlich aus *Carex stricta* sondern aus *C. paniculata* zusammengesetzt, deren Rasen wohl etwas niedriger sind als die der zuerst genannten Segge, aber ebenso charakteristisch für die Sumpflandschaft. Sie sind auch das einzige Mittel, dieselbe zu begehen, indem wir von Bult zu Bult springen, dabei aber freilich je und je auch unliebsame Bekanntschaft mit dem Sumpfe machen, aus dem sie hervorragen. Sein Wasser ist reichlich mit Eisenhydroxyd bedeckt, und an seichteren Stellen wächst als zweiter Komponent des Großseggenbestandes die uns vom Schwenninger Moor bekannte, nicht rasenbildende *Carex teretiuscula*, während Gräben mit *C. acuta* besetzt sind.

Auf dieses interessante Magnocaricetum folgt ein ebenfalls charakteristischer, zur Blütezeit einen wahren Schmuck bildender Bestand von *Filipendula ulmaria*, hier wie an sumpfigen Stellen des Schwenninger Moors nur in der Form *discolor*, also mit weißem Haarfilz auf der Blattunterseite, auftretend. In der Nähe des Röhrichts findet sich in einem offenen Tümpel *Myriophyllum verticillatum*, abwechselnd mit *Ranunculus aquatilis* var. *submersus*. An ersterer, sehr nahrungsreiches Wasser beanspruchenden Pflanze fand, wie weiter oben berichtet, Herr Forstmeister BILFINGER in Stuttgart, dem ich einige Stengel mit Wasser zur Untersuchung auf Rädertiere übermittelte, nach längerem Stehen schöne Bryozoenstöcke von *Fredericella*. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigten sich Achsen und Blätter des Tausendblatts wie der später genannten *Utricularia vulgaris* mit vielen epiphytischen Algen, besonders mit Arten von *Gomphonema*, *Cocconeis*, *Epithemia* u. a. kleinen Diatomeen überzogen.

Das Gegenstück zu den prächtigen Rohrbeständen der Nordseite des Moors bildet an der Südseite ein schönes Arundinetum

von *Typha latifolia* und ein noch schöneres Scirpetum von *Scirpus Tabernaemontani.* Die Mitte des Moores nehmen größere Weiher mit offenen Wasserflächen ein. Der eine birgt submerse Wiesen von *Chara hispida;* die andern, schon seichteren, weisen als Verlandungspflanze besonders *Hippuris vulgaris* auf. Im offenen Wasser und zwischen Rohrkolben, Binsen und Tannenwedel schwimmt in großer Zahl *Utricularia vulgaris* in gut genährten Exemplaren und prangt im Juli und August mit dottergelben Maskenblüten.

Im Frühling zeigen zwei schlammige, am Rand gegen den Gipskeuperhügel Ankenbuck gelegene Sümpfe einen andern Schmuck. Auf weite Strecken ist der Faulschlamm rosenrot oder braunrot, an andern Stellen spangrün gefärbt. Bringen wir vom rosenroten Überzuge eine Probe unter das Mikroskop, so staunen wir über die Unmenge von Schwefelbakterien, besonders von *Lamprocystis roseo-persicina, Micrococcus ruber*, aber auch von Arten der Gattungen *Thiothrix* und *Beggiatoa*, und beim Durchsuchen des fetten Sapropels, das sich ganz auffallend vom Torfschlamm des Schwenninger Moosweihers unterscheidet, macht sich ein starker Geruch nach Schwefel, Schwefelwasserstoff und Sumpfgas bemerkbar.

Eine große Zahl von Euglenen, *Phacus*, niederen Flagellaten (wie *Trepomonas* u. a.), von *Spirulina Jenneri*, ferner von Philodiniden, Anguilluliden, *Limnodrilus Udekemianus* belebt diesen stinkenden Schlamm. Desmidiaceen finden sich hier natürlich keine, wohl aber viele Grunddiatomeen: Arten von *Navicula*, *Cymbella*, *Synedra.* Die spangrüne, aus Oscillatorien bestehende Decke weist eine etwas edlere tierische und pflanzliche Bewohnerschaft auf, als die an Schwefelbakterien so reiche rosenrote.

Daß der auf dem Dürrheimer Moor gegrabene Torf beim Brennen starken Schwefelgeruch verbreitet, ist aus obigem erklärlich. Ich habe auf Torfmooren noch keine Örtlichkeit gesehen, welche eine solch eigenartige Schizophyten-Vegetation mit solchem Reichtum an Schwefelbakterien gezeigt hätte als diese. Gar schön nimmt sich im Frühling und Sommer *Lamprocystis roseo-persicina* aus, wenn es, in Menge aufsteigend, eine „Wasserblüte“ bildet.

In diesem stinkenden Sapropel traf ich auch keine Muscheln, während sonst Schaltiere auf dem Dürrheimer Moor sehr häufig sind. Außer den auf dem Schwenninger Moor gefundenen und weiter oben angeführten Muscheln und Schnecken erhielt ich vom Dürrheimer noch *Ancylus lacustris.*

Schließlich mögen unter den Beständen dieses Moors noch die

Weiden, die einzigen Holzgewächse desselben. genannt werden, welche da und dort, besonders am Rande auftreten. Auch sie sind charakteristisch. mit Ausnahme der hier seltenen *Salix pentandra* keine ausgesprochenen Moor- sondern mehr Ufer- und Sumpfweiden: vorherrschend *S. cinerea*, seltener *S. purpurea*. — Kennzeichnend für das Moor ist an seinem Westende auch ein Pflanzenverein, der im Sommer durch seine weißen Wollköpfe von der Ferne den Eindruck eines Eriophoretums macht, sich aber bei näherer Besichtigung als ein großer, fast reiner Bestand von *Cirsium arvense* herausstellt und wie manche schon berührte Erscheinungen ein Zeugnis ablegt von dem großen Nährstoffgehalt des Untergrundes.

Näher besehen setzt sich die Pflanzenwelt des Dürrheimer Moors folgendermaßen zusammen.

Die Moose sind nach den Untersuchungen von Herrn Hofapotheker Baur in Donaueschingen und meinen eigenen nur Arten, wie sie auf gewöhnlichen Sumpfwiesen vorkommen: *Hypnum*, *Climacium*, *Thuidium*, *Eurhynchium* u. a. — *Polytrichum*, *Sphagnum*, *Drosera* und die mit ihnen zusammenlebenden Hochmoorpflanzen, besonders die mykotrophen Ericaceen, die Nadelhölzer, *Betula pubescens*, *Populus tremula*, *Pirus aucuparia*, *Rhamnus frangula*, ebenso die dem Schwenninger Moor eigenen Kiesel- und Doldenpflanzen (mit Ausnahme von *Angelica silvestris* und *Silaus pratensis*) fehlen hier wie auf dem Unterwuhrmoor. Übrigens ist die Pflanzenwelt des Dürrheimer Riedes viel schöner und charakteristischer als die des letzteren, was sich aus folgender Liste ergibt.

Equisetum palustre und *limosum*, *Typha latifolia*, *Triglochin palustris*, *Heleocharis palustris* (*H. acicularis* habe ich vergeblich gesucht), *Juncus glaucus* (am Rande) und *acutiflorus* (mehr in der Mitte); *Phalaris arundinacea*, *Agrostis canina*. *Phragmites communis*, *Festuca arundinacea* (am westlichen Rande, meist mit violett überlaufenen Ährchen); *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex acuta* (an trockeneren Stellen sehr klein), *C. rostrata* (bestandbildend), *C. Goodenoughi*, *paniculata*, *teretiuscula*. *pseudocyperus* (die drei letzteren bilden schöne Bestände), *C. panicea* und *flava* var. *lepidocarpa*; *Lemna trisulca* und *minor*, *Rumex aquaticus* und *Nasturtium palustre* an Gräben, *Caltha palustris* (im August noch blühend), *Lychnis flos cuculi*; *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis*. *Potentilla anserina* (*silvestris* fehlt); *Lythrum salicaria*, *Epilobium palustre*. *Hippuris vulgaris* (fruktifizierende und sterile, flutende

Form), *Lysimachia vulgaris* und *thyrsiflora; Lycopus europaeus, Mentha grata* und *aquatica* var. *verticillata, Scutellaria galericulata, Pedicularis palustris* und *silvatica, Utricularia vulgaris* (massenhaft und hier prächtig blühend, *U. minor* fehlt!), die sumpfliebenden *Galium*-Arten, aber meist ohne *Stellaria graminea; Trifolium hybridum, Vicia cracca;* ferner *Angelica silvestris* (an Gräben), *Silaus pratensis* (am Rande), *Succisa pratensis, Valeriana dioica, Serratula tinctoria* (hier an ganz sumpfigen Stellen), *Achillea ptarmica* (an Gräben), *Cirsium oleraceum, rivulare* und am Westrande in einem großen Bestand *C. arvense.*

Als charakteristische Erscheinungen des Dürrheimer Moores möchte ich folgende hervorheben. Im Juli und August fallen dem Besucher die aus der Wasseroberfläche hervorragenden dottergelben Blüten des ungemein häufigen gemeinen Wasserschlauchs (*Utricularia vulgaris*) auf, während der kleine fehlt; auch der Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*) macht sich auf diesem Moor weit mehr bemerkbar als im Schwenninger. Seichte Stellen am Rande sind stärker mit Eisenhydroxyd überzogen, Schwefelbakterien in den schlammigen Sümpfen noch häufiger als im letztgenannten Moor. Eine ganz auffallende Erscheinung sind die häufig aus dem Sumpf hervorragenden Seggenbulte von *Carex paniculata*, auf welche der Besucher bei nicht zu hohem Wasserstand sicher treten kann. Merkwürdig ist auch das ungemein häufige Vorkommen von *Lemna trisulca*, der untergetauchten Wasserlinse, die ich auf dem Schwenninger Moor spärlich nur im Tannenwedelsumpf gefunden habe. Diese Erscheinung steht jedenfalls mit dem Nährstoffgehalt des Wassers im Zusammenhang. Die blattartigen Stengel derselben, aus denen gewisse Phryganiden hier ihre Gehäuse verfertigen, sind außerordentlich reich an den als Schutzmittel gegen Schneckenfraß geltenden Raphidenbündeln, jedenfalls reicher als bei der im Schwenninger Ried, aber auch hier nicht selten vorkommenden *Lemna minor.*

Ein Vergleich der Pflanzenliste der Dürrheimer Flachmoore mit der des Schwenninger Zwischenmoors ergibt eine große, durchgreifende Verschiedenheit beider. Der Reichtum des mineralischen Untergrunds an Nährstoffen, worunter natürlich auch Kalk, begründet eine außerordentlich üppige Pflanzenwelt und diese hinwiederum ein reiches Tierleben. Besonders zahlreich sind die Schnecken und Ostracoden, also die mit Kalkschalen versehenen Tiere, und die Schalen der ersteren erreichen hier eine be-

deutendere Stärke als auf dem Schwenninger Moor. Ebenfalls reich vertreten sind die Copepoden und Hydrachniden oder Wassermilben, besonders die Gattung *Arrenurus* mit ihrem krebsartig bepanzerten Leibe; endlich natürlich auch die von den niederen Tieren sich nährenden Insektenlarven. Flora und Fauna zeigen jedoch, wenigstens was die Mikroorganismen betrifft, nicht die große Mannigfaltigkeit und den Reichtum an selteneren Arten wie auf dem Schwenninger Zwischenmoor, dafür aber einen größeren Reichtum an Individuen.

Viele der auf dem Zwischenmoor lebenden Arten von Pflanzen und Tieren suchen wir hier vergebens. Unter den Mikroorganismen fehlen insbesondere die eigentlichen Moorformen. Das schöne Malteserkreuz *(Micrasterias crux melitensis)* und seine Schwesterarten *Micrasterias truncata* und *rotata* habe ich auf dem Dürrheimer Moor ebensowenig gefunden als andere dem Schwenninger Moor eigene Desmidiaceen (z. B. *Holacanthum aculeatum*, *Spirotaenia obscura*, *Cylindrocystis Brebissoni*) und Zygnemaceen (*Mougeotia laetevirens* und *viridis*, *Mougeotiopsis calospora*) und die Ulothrichacee *Binuclearia tatrana*; von Heliozoen weder *Acanthocystis turfacea* noch *Clathrulina elegans* und *Cl. Cienkowski*. Auch in bezug auf Infusorien und Flagellaten bietet das Dürrheimer Moor eben nur Formen der gewöhnlichen Sümpfe. *Ophrydium versatile*, im Schwenninger Moor im Mai und Juni eine sehr augenfällige Erscheinung, ist im Dürrheimer gar nicht häufig; von den im Eingang angeführten seltenen Arten *Drepanomonas dentata* und *Holophrya simplex* fand ich hier keine Spur, ebenso nicht von *Chlorodesmus hispida*, *Cyclonexis annularis* und *Hyalobryon ramosum*. — Dagegen traf ich von größeren Desmidiaceen häufig *Closterium Ehrenbergi*, *moniliferum* und *Leibleini*, *Pleurotaenium nodulosum*, *Ehrenbergi* und andere wiederum nährstoffreiches Wasser liebende Konjugaten. Als Tatsache möchte ich feststellen, daß die noch auf nährstoffreichem mineralischem Untergrund liegenden Dürrheimer Sümpfe an Bacillariaceen (Diatomeen) entschieden reicher sind als die durch Torfablagerung vom Mineralboden mehr oder weniger abgeschnittenen Schwenninger, sowohl an Artenzahl wie an Zahl der Individuen. Das Vorkommen von *Cladophora fracta*, hier stark mit epiphytischen Diatomeen überzogen, ist schon oben besprochen worden.

Es bestehen also ganz wesentliche Unterschiede zwischen dem Dürrheimer Flach- und dem Schwenninger Zwischenmoor, Unterschiede in bezug auf die Bodenverhältnisse wie in bezug auf die

davon abhängige Flora und Fauna. Dort eine im nährstoffreichen Untergrund üppig wachsende Pflanzenwelt, hier, wenigstens im Sphagnetum, eine weniger üppige, aber durchaus nicht so dürftige Vegetation, wie wir sie z. B. auf den Schonacher Hochmooren sehen. Dort klares, kalkreiches Wasser, in welchem die Humussäuren gebunden sind, hier bräunliches, kalkarmes mit freien Humussäuren; dort nur Wiesen- und gewöhnliche Sumpfmoose aus der Familie der Hypnaceen, hier vorwiegend Torf- und Widertonmoose, in deren Rasen *Drosera rotundifolia* in Menge wächst; dort endlich ausschließlich autotrophe, hier viele mykotrophe Gewächse (*Vaccinium oxycoccus*, *uliginosum*, *myrtillus*, *vitis idaea*, *Calluna vulgaris* und mehrere Laub- und Nadelhölzer).

Man hat die großen Unterschiede zwischen der Hochmoor- und Flachmoorvegetation früher hauptsächlich der Armut oder dem Reichtum an Kalk zugeschrieben. Später suchte man zu beweisen, daß nicht in erster Linie die chemischen, sondern die physikalischen Eigenschaften des Bodens bestimmend auf die Zusammensetzung seiner Pflanzendecke einwirken. Und heutzutage legen die bedeutendsten Pflanzenphysiologen das Hauptgewicht auf den Nährstoffgehalt des Bodens und führen die Unterschiede zwischen Hochmoor- und Flachmoorvegetation auf die Armut der Hochmoorböden und den Reichtum der Flachmoorböden an Pflanzennährstoffen zurück. Dabei wollen manche den Einfluß des Kalks auf die Vegetation nur in dem Sinne gelten lassen, als kalkreiche Böden überhaupt reich an Nährsalzen, kalkarme Böden aber arm an solchen sind. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß die im Triberger Granitgebiete weit verbreiteten Hochmoore nicht auf einem schlechthin nährstoffarmen Substrat sich finden, sondern auf einem speziell nahezu kalkfreien, dem tonig-grusig verwitterten Granit. Im ökologischen Teil dieser Arbeit soll etwas näher auf diese Fragen eingegangen werden.

Jedenfalls aber geht aus der Vergleichung der beiden in unmittelbarer Nähe voneinander gelegenen und doch in ihrer Pflanzendecke so verschiedenartigen Baarmoore klar hervor, daß der Gehalt des Bodens an Nährstoffen, besonders aber der Kalkgehalt und damit zusammenhängend das Fehlen oder Vorhandensein freier Humussäuren den größten Einfluß auf seine Flora, bezw. auch Fauna ausübt, sowohl, was ihre Zusammensetzung aus Arten, also die Auswahl ihrer Konstituenten, als auch, was die Art

und Weise ihrer Ernährung und den Grad ihrer Entwicklung betrifft.

Der Kalkreichtum des Flachmoors stammt aus einem kalkhaltigen, nährstoffreichen mineralischen Untergrund. Die Kalkarmut des Hochmoors ist in vorliegendem Falle dadurch begründet, daß seine Pflanzenwelt gar nicht mehr im mineralischen Untergrund sondern im Torf wurzelt, und wo noch ein solcher hereinspielt, derselbe vom kohlensäurereichen Niederschlagswasser stark ausgelaugt ist. Daß *Sphagnum* und *Drosera* und die andern typischen Hochmoorpflanzen einen kalkarmen Boden verraten, ist eine längst bekannte Tatsache, ebenso, daß diese Pflanzen beim Berieseln mit kalkhaltigem, nährstoffreichem Wasser, sowie beim Beschütten mit Dünger eingehen.

Indes verhalten sich, wie teilweise schon angedeutet, nicht alle *Sphagnum*-Arten in dieser Beziehung gleich. Sendtner gibt an, daß *Sphagnum acutifolium* in den Alpen häufig auf isolierten Kalkblöcken schattiger Täler, sonst aber auch auf kalkhaltigem Boden vorkomme. Wir haben auch oben bei der Zusammenstellung der *Sphagnum*-Arten des Schwenninger Moors gesehen, daß sich dieselben auf verschiedene Örtlichkeiten, also auch auf verschiedene Bodenverhältnisse des Moors verteilen; daß *Sphagnum subsecundum* noch dem Flachmoor, also kalkhaltigem Boden angehört, und daß *Sph. compactum* und *medium* zwar im Hochmoore wachsen, aber Vorposten des Sphagnetums gegen die Flachmoorbestände bilden.

Tatsache ist auch, daß die im Hochmoor wachsenden Gräser und andere Futtergewächse sehr kalkarm, namentlich arm an dem zur Knochenbildung nötigen phosphorsauren Kalk sind. Sendtner berichtet vom Erdinger Moor, daß das auf ihm weidende Vieh an Knochenbrüchigkeit litt, was bei den auf Villinger Markung, also im Flachmoor weidenden Rindern und Schafen durchaus nicht gesagt werden kann.

Kehren wir nach diesen Erörterungen über den Einfluß des Kalkgehalts auf die Vegetationsverhältnisse noch einmal zum Dürrheimer Flachmoor zurück. Die westliche Fortsetzung desselben bildet das kleine Schabelmoor, auch Schabelwiesen genannt. Wie jenes liegt es am Ausgang der Lettenkohlenschichten gegen den Gipskeuperhügel Ankenbuck in einer nach Westen streichenden Mulde, die mit der Einsenkung des Dürrheimer Moors und den Wiesen der stillen Musel zusammenhängt und wie diese einst von einem größeren, nach und nach verlandeten See erfüllt war. Dieser

dehnte sich bis zur Saline und der Ortschaft Dürrheim und weiter aus, was das häufige Vorkommen von *Phragmites communis* und von *Polygonum amphibium* var. *terrestre* in den Äckern hier bekundet.

Das Schabelmoor hat infolge vollständiger Verlandung keine offenen Wasserflächen mehr, weshalb auch *Phragmites* nicht mehr bestandbildend auftritt, und stellt ein Wiesenmoor, ein abgestorbenes Flachmoor dar im echten Sinn des Wortes, mit ähnlichem Charakter wie das Unterwuhrmoor. Wir treffen hier meist gewöhnliche saure Wiesengräser. Nicht selten sind an feuchten Stellen *Phragmites communis*, *Agrostis canina* und *Alopecurus fulvus*, während trockenere mit *Agrostis vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca arundinacea* (am Rande) besetzt sind; nur vereinzelt tritt *Molinia caerulea* auf. Stellenweise finden sich kleinere Cariceten: ein reines von *Carex acuta*, ebenso einige kleinere von *C. rostrata* und *vesicaria*, gewöhnlich aber gemischte mit den Komponenten *C. vesicaria*, *C. flava* var. *Oederi* und *C. panicea*, ferner *Equisetum palustre*, *Eriophorum polystachium*, *Juncus acutiflorus* und *Leersi* und *Galium palustre*. Größere Bestände werden stellenweise auch von *Scirpus silvaticus* gebildet; *Sc. Tabernaemontani* sah ich nicht! Von sonstigen charakteristischen Pflanzen mögen noch erwähnt sein: *Potentilla anserina*, *Filipendula ulmaria*, *Lythrum salicaria*, *Alectorolophus minor*, *Silaus pratense* und *Selinum carvifolia*, *Cirsium rivulare* und *C. bulbosum*, sämtliche an feuchten Plätzen, an Wegen *Juncus lamprocarpus* und an trockenen Randstellen *Galium verum* und *Cirsium arvense*. — Weiden fand ich keine auf dem Schabelmoor. Doch beziehen sich meine Beobachtungen nur auf dessen östlichen, dem Dürrheimer Moor zugekehrten Teil; bis zum Schabelhof drang ich nicht vor.

Früher wurde auf dem letzteren, wie auch auf den beiden Dürrheimer Mooren, Torf gestochen, und die Torfstecher sagten mir, daß es beim Stechen stark „schwebbele“, also nach Schwefel rieche. Daraus folgt, daß auch im Schabelmoor Schwefelbakterien häufig waren, wie ja auch seine Lage neben einem Gipskeuperhügel vermuten läßt.

Merkwürdig war mir auf demselben noch das Vorkommen des bei uns nicht häufigen *Cirsium bulbosum*. In unserer älteren württembergischen Flora werden als Standorte dieser Pflanze bergige Waldwiesen, in der neuen lichte Wälder und Waldwiesen, in der deutschen Flora von Garcke Wiesen und Triften angegeben. Hier traf ich viele Exemplare an solch feuchten Stellen, daß sie mit ihren charakteristischen spindelförmigen Wurzeln leicht herausgezogen wer-

den konnten. Auf dem Schwenninger Moor dagegen begegnete mir diese Pflanze nur in ganz wenigen Exemplaren auf dem trockenen Moorrande hinter dem Mooswäldle.

VII. Zwei Schwarzwald-Hochmoore.

1. Flora.

Zum Zweck der Vergleichung habe ich zwei Schwarzwaldhochmoore des Granitgebiets untersucht, an denen der Charakter eines Gebirgsmoors in seltener Reinheit und Schönheit hervortritt, die beiden aneinander grenzenden Hochmoore oberhalb Schonach bei Triberg, das Wolfbauern- und das Blindenseemoor[1]. Leider konnte ich zur Untersuchung derselben im ganzen nur etwa 12 Tage verwenden und zwar im August und September 1902 und 1903, im Mai und Juli 1905. Eine kurze Beschreibung möge genügen, zu zeigen, wie verschieden der Charakter derselben von demjenigen des kombinierten Schwenninger Moortypus, Zwischenmoors ist. zugleich aber auch, wie beide, das Gebirgsmoor und das Moor der Ebene, so manche gemeinsame Züge aufweisen.

Jene Verschiedenheit ist teils in physikalischen Verhältnissen, vor allem in der viel bedeutenderen Höhenlage. nicht zum geringsten Teil aber in den geologischen Verhältnissen begründet. Die beiden Gebirgsmoore liegen etwa 1000 m über dem Meer, also 300 m höher als das Schwenninger Moor, und zwar im Hauptgranit (Granitit), welcher nach Sauer aus einem mittel- bis grobkörnigen Gemenge von Kalifeldspat, Natronkalkfeldspat, Fettquarz und rabenschwarzem Magnesiaglimmer (Biotit) und den üblichen Mikrogemengteilen (Apatit, Zirkon, Pyrit) besteht. Durch Verwitterung zerfällt der Granit zu einem grobsandigen Grus, der die wässerigen Niederschläge leicht durchsickern läßt und dessen feinere Teile leicht fortgeschwemmt werden. An Einsenkungen sammeln sich diese, besonders die dem Feldspat entstammenden tonigen, bilden hier eine undurchlässige Schicht und geben Veranlassung zu Vermoorungen und bei Anhäufung von Pflanzenresten und der niedrigen, eine rasche Verwesung hindernden Jahrestemperatur auch zur Torfbildung.

Aber auch an nicht vertieften Stellen und an Orten mit schwach durchlässigem Untergrund konnte die Bildung dieser Hochmoore ihren Anfang nehmen und zwar durch Vermittlung der Torfmoose

[1] Vergl. Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden, Blatt Triberg mit Erläuterungen von A. Sauer.

(Sphagnen). Wo solche, meist nach Zubereitung des Bodens durch Algen und Flechten, sich ansiedeln und zentrifugal ausbreiten, da bildet sich eine Humusschichte, zuerst dünn, nach und nach mächtiger werdend und vertorfend, indem die Torfmoose unten absterben, oben aber üppig fortwachsen, ihren Wasserbedarf weniger von unten her als aus der in diesen waldigen Regionen feuchten Atmosphäre und den wässerigen Niederschlägen nehmend, also weniger von tellurischem (wie die Gewächse des Flachmoors) als von Meteorwasser lebend. In solchem *Sphagnum*-Teppich siedeln sich allerlei höhere Pflanzen an; aber nur solche können fortkommen, welche die Fähigkeit haben, im Wachstum mit den Sphagnen gleichen Schritt zu halten, und die in bezug auf Ernährung genügsam sind, meist auch mit Pilzmycelien in Symbiose leben, also oligotrophe und mykotrophe Gewächse. Diese bilden mit den Sphagnen einen dichten Filz und ihre abgestorbenen Achsen und Blätter hinterlassen karbonöse Rückstände, welche sich mehr und mehr anhäufen. Auf beiderlei Weise, als semiaquatische und als terrestrische Bildung, hat sich hier eine Torfdecke abgelagert, die nach den Messungen von Pross im Blindenseemoor eine Mächtigkeit bis 10 m, im Wolfbauermoor bis 6 m aufweist.

Wandern wir von Schonach auf dem linken Abhang des Turntales hinaus, so führt uns der Weg zunächst an einem kleinen Felsenmeer vorbei, dessen riesige Granitblöcke zur Zeit als Randsteine der Trottoirs in unsere Städte wandern. Der Abhang ist durch das auf dem Schwarzwald übliche Bewässerungssystem in saftige Wiesen umgewandelt, deren moorige Beschaffenheit von der Ferne schon die ungemein zahlreichen weißen Blüten der *Parnassia palustris* ankünden. Einige Binsen, die zierliche *Juncus filiformis* und die auf dem Schwenninger Moor so häufige *J. acutiflorus*, fallen uns bei näherer Besichtigung in die Augen; letztere ist oft mit der schönen troddelartigen, rotbraunen Galle von *Livia juncorum* geziert. Reichlich wachsen hier allerlei Wiesenmoose und im Schoße derselben *Pinguicula vulgaris*, aber noch kein *Sphagnum*. Dieses beginnt erst mit dem Weiher unterhalb des Wolfbauernhofs. Ziehen wir uns zwischen dessen nördlichem Rande und der Ecke eines Fichtenwaldes hin, so haben wir schon den Rand des Hochmoors betreten. Der Fuß sinkt tief im Sphagnetum ein, und fast jeder Tritt drückt einige Pflänzchen von *Drosera rotundifolia* und *Pinguicula vulgaris* in dem schwammigen Polster danieder. Als mykotrophe Sträucher stellen sich schon am Rande, der mit dem Sphagnetum des Hoch-

moors noch den bunten Blumenschmuck der Sumpfwiesen verbindet, *Vaccinium uliginosum*, bald auch *V. oxycoccus* und *Andromeda polifolia* ein.

Größere Granitblöcke bedecken in dieser kleinen Talrinne massenhaft den Boden und geben Zeugnis davon, wie hier das Wasser den tiefgehenden Granitgrus zwischen ihnen weggeschwemmt hat. Sie sind die einzigen trockenen Stellen im Sphagnetum. Einige Blöcke sind von der schwarzen *Umbilicaria pustulata* überzogen, andere mit *Phegopteris polypodioides* geschmückt. Und nun nach Durchschreitung der Waldecke, wo schöne Fichten aus den malerisch gruppierten Granitblöcken emporragen, stehen wir vor dem eigentlichen Hochmoore. So interessant es ist, so macht es doch auf den Besucher, der längere Zeit ein blumen- und farbenreiches Flach- oder Zwischenmoor begangen hat, einen ziemlich düsteren, ganz eigenartigen Eindruck. Besonders auffallend ist die Armut an Pflanzenarten. Der ganze Abhang, sowie die Hochfläche des Wolfbauernmoors bieten jetzt (im August) einen braunen, weißgrünlich schimmernden Anblick. Dieser wird, abgesehen von kahlen Stellen des Moorbodens und frischen Stichen, hervorgebracht durch Widertonmoose (an feuchten Stellen *Polytrichum commune*, an trockeneren *P. strictum*, selten *P. juniperinum*, in älteren Stichen *P. gracile*), die gelbgrünen, zuweilen rötlichen Polster von *Sphagnum*, zwischen welche beide sehr wenige hypnumartige Moose (besonders *Aulacomnium palustre*), die gelbgrünen Blattrosetten des Fettkrauts (*Pinguicula vulgaris*) und die immergrünen zarten Ranken der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) eingeflochten sind; ferner durch die zahlreichen rosmarinartigen, am Boden niederliegeden, dann aufsteigenden Sträuchlein der hier häufigen *Andromeda polifolia*, die leider jetzt wie die andern Vaccineen ihren schönen Blütenschmuck verloren hat; durch verschiedene Seggen (besonders *Carex pauciflora*, *C. flava* var. *Oedéri* und *lepidocarpa*, *C. echinata*, *canescens*, *Goodenoughi* und *rostrata*), Binsen (unter ihnen die schon genannte *Juncus filiformis*, ferner *J. acutiflorus*, *Leersi* und *supinus*), Wollgräser (besonders *Eriophorum vaginatum*, aber auch *polystachium*) und echte Gräser (*Molinia caerulea* var. *minor*, und an trockenen Stellen *Triodia decumbens*, *Agrostis canina* und *Aira flexuosa* var. *montana*).

Dazwischen mischen sich die blutroten Blüten von *Comarum palustre*, die blaßroten von *Epilobium palustre*, im Juni häufig die von *Orchis latifolia*, die rosafarbenen von *Pedicularis silvatica*, die

schneeweißen der *Parnassia palustris* und *Platanthera bifolia*, die goldgelben von *Ranunculus flammula*, *Potentilla silvestris* und *Lotus uliginosus*, da und dort auch noch von *Caltha palustris*, die saftiggrünen dreizähligen Blätter von *Menyanthes trifoliata*, welche freilich ihren prächtigen Blütenschmuck vom Juni abgelegt hat; endlich im September die korallenroten Fruchttrauben der Preiselbeere (*Vaccinium vitis idaea*) und die bläulich bereiften Früchte der Rauschbeere (*V. uliginosum*). Je und je gewahren wir, besonders auf der Höhe, kleinere Weidenbüsche von *Salix aurita*, strauchige Moorbirken (*Betula pubescens*), kleine Vogelbeerbäumchen (*Pirus aucuparia*) und einige verkrüppelte Fichten (*Picea excelsa*). In den Tümpeln breitet sich die untergetauchte federartige Form von *Sphagnum cuspidatum* (nämlich var. *plumosum*) und stellenweise das Lebermoos *Scapania uliginosa* N. v. Es. neben *Sphagnum riparium* aus.

Der trockene Rand des Wolfbauern-, wie auch der des Blindenseemoors, ist mit einer ganz charakteristischen Binse besetzt, welche sich dem Besucher durch ihre abstehenden starren Blätter und drahtähnlichen Halme auffallend macht, *Juncus squarrosus*. Nach MARTENS und KEMMLER bildet diese sand- und moorliebende *Juncus*-Art im Verein mit *Scirpus caespitosus*, die ich auf den Schonacher Hochmooren vergeblich suchte, auf den Höhen des württembergischen Schwarzwaldes einen Gürtel um die Torfmoore; hier hat sie sich auch an trockenen Stellen inmitten des Moors angesiedelt. In ihrer Gesellschaft findet sich fast stets das Hungergras *Nardus stricta*. An alten Torfabstichen steht nicht selten der schöne Tannenbärlapp (*Lycopodium selago*), an sonnigen Stellen *Gnaphalium dioicum* und häufig auch der lieblich duftende, heilsame Bergwohlverleih (*Arnica montana*) in Gesellschaft von *Thymus serpyllum*, *Genista sagittalis*, *Galium saxatile* und *Jasione perennis*.

Umziehen wir nach Durchforschung des Hauptteils des Wolfbauernmoors in südlicher Richtung den bewaldeten Hügel neben demselben, so gelangen wir auf der Hochfläche an ein sumpfiges Wäldchen, das etwas schwer zu passieren ist. Wir vermögen es nur, indem wir von Bult zu Bult schreiten oder springen. Diese Bulte ragen aus dem sumpfigen Sphagnetum hervor und sind mit *Eriophorum vaginatum*, mit Seggen (hauptsächlich *Carex echinata* und *pauciflora*) und *Juncus squarrosus*, je und je auch mit *Lycopodium selago*, mehr noch mit Rausch- und Heidelbeeren und *Andromeda* bestanden. Der Hain selbst besteht fast ganz aus Sumpfkiefern (*Pinus montana* var. *uncinata*), die hier 5—7 m Höhe

erreichen; zwischen denselben wachsen auch *Pinus silvestris* und *Picea excelsa*. Am südlichen Rande dieses merkwürdigen Sumpfkiefernbestandes befinden sich ziemlich hochstämmige weichhaarige Birken (*Betula pubescens*), im alten Stich daneben zahlreiche Sträucher derselben Art. Von Flechten fand ich hier neben *Cladonia rangiferina* viel *Cetraria islandica*.

Das Sumpfkiefernwäldchen führt uns hinüber zu dem noch interessanteren Blindenseemoor, das sich auf der nach Umgehung des bewaldeten Hügels erreichten Hochfläche gegen Süden hin ausbreitet und mit den Talmooren des Fuchs- und Schwarzenbachs in Verbindung steht. Eine charakteristischere Form des Gebirgs-Hochmoors, als das Blindenseemoor sie zeigt, findet sich wohl kaum mehr auf dem Schwarzwald.

Am trockenen Rande desselben, dessen Boden als Hochmoormoder (Hochmoormull) bezeichnet werden muß, pflücken wir noch anfangs August einen duftenden Strauß von *Arnica montana*. Daneben stehen häufig *Galium saxatile*, *Gnaphalium dioicum*, *Potentilla silvestris* und *Triodia decumbens*, ferner in ganzen Beständen *Nardus stricta*, welches harte Gras das Weidevieh nach dem Abbeißen in Büschelchen aus dem Maule wirft. Die innere Umsäumung des Moors wird auch hier hauptsächlich von *Juncus squarrosus* gebildet, der gleichfalls noch im Hochmoormoder wächst. An randlichen Sümpfen macht sich besonders *Epilobium palustre* geltend, weniger *Orchis maculata*. Das Moor selbst trägt einen prächtigen Bestand von Sumpfkiefern, die jedoch nur in der Mitte und gegen den Südrand hin bedeutendere Höhe erreichen, sonst meist rundliche, wenige Meter hohe Büsche bilden (es ist die den windigen Höhen eigene Kusselform der Sumpfkiefer — *Pinus montana* var. *uncinata* f. *rotundata*) und so in ihrer Gesamtheit ein merkwürdiges Landschaftsbild hervorbringen.

Schlagen wir uns durch diesen eigentümlichen Hochmoorwald mit einiger Vorsicht zwischen ziemlich tiefgründigen, mit Rasen von *Sphagnum cuspidatum*, *riparium*, *turfaceum* und *recurvum* oder mit untergetauchten Beständen von *Sph. cuspidatum* var. *plumosum* besetzten Sümpfen hindurch, immer nur die Rasen von Seggen (hier besonders häufig *Carex pauciflora*, aber auch *C. rostrata*, *C. echinata*, *canescens* und *Goodenoughi*) und Wollgräsern (hauptsächlich *Eriophorum vaginatum*, seltener *polystachium*) betretend, so gelangen wir zwischen Preisel-, Moor-, seltener echten Heidelbeersträuchern hindurch, über zahllose Stöcke von *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium*

oxycoccus und *Andromeda polifolia* schreitend, etwa in der Mitte des Moors zum kreisrunden Blindensee (richtiger Blindsee).

Geheimnisvoll liegt er da, umrahmt von höheren Sumpfkiefern, abgeschieden von aller Welt. Vor uns der bräunliche Moorsee, über uns ein kleines Stück Himmel, stehen wir hier einsam und verlassen; kein größeres Lebewesen kommt uns zu Gesicht als selten ein Auerhahn oder eine Wildente, an sonnigen Tagen einige Libellen. Kein Wunder, daß sich an solche wundersame Schwarzwaldseen allerlei Sagen knüpfen. Unter dem Landvolk herrscht bekanntlich der Glaube, solche runde Gebirgsseen ohne auffallende Abflüsse stehen mit dem Meer in Zusammenhang, daher der Name „Meeraugen". Gar ernsthaft ermahnte mich stets meine sorgliche Wirtin, wenn ich nach dem Blindensee hinauswanderte: „Gebet Se Achtig, wenn Se inifalle, kummet Se erst in Frankfurt wieder rus!" Die schwellenden *Sphagnum*-Polster (hauptsächlich *Sphagnum cuspidatum, riparium, turfaceum* und *recurvum*) ziehen sich ringsum bis ins Wasser hinein, mit ihnen auch die sie schmückenden Moorgewächse: *Drosera rotundifolia, Vaccinium oxycoccus* und *Andromeda*. Am südlichen Ufer ist der Rand mit der binsenartigen Schwester des Sumpfdreizacks, *Scheuchzeria palustris* bestanden; auch einige Schlenken und Sümpfe in der Nähe beherbergen diese seltene Pflanze.

Wasserschnecken und Muscheln konnte ich im Blindensee nicht entdecken. Von ersteren fand ich überhaupt auf beiden Schonacher Mooren keine Spur. Dagegen fischte ich in der mit *Sphagnum riparium* und *Scapania uliginosa* bewachsenen und viel Eisenhydroxyd enthaltenden Schlenke am Abhang des Wolfbauernmoors nebst Muschelkrebsen ungemein zahlreich die bis jetzt im Granitgebiet des Schwarzwaldes, wenn ich recht unterrichtet bin, nur einmal (bei Schapbach) gefundene *Pisidium ovatum*. Die Schalen waren meist stark mit dem Eisenhydroxyd überzogen. Seltener findet sich diese Muschel im Abzugsgraben des letztgenannten Gehängemoors, dessen Gräser *(Glyceria fluitans)* im Sommer ganz mit der nur eine Fruktifikationsform bildenden Alge *Palmella muscosa* überzogen sind, und noch seltener im Weiher beim Wolfbauernhof, in dem sich das überschüssige Wasser des Moors sammelt. Jene Schlenke wird von einer nicht sehr mächtigen Torfschichte unterlagert, hat also schon in geringer Tiefe mineralischen Untergrund, daher der Reichtum an Eisenhydroxyd, und der Abzugsgraben liegt in seinem unteren Teile ganz in solchem, wie auch der genannte

Weiher. Der äußerst geringe Gehalt des Granits an Kalk (geliefert von Natronkalkfeldspat) ist also hinreichend zum Aufbau der Schalen jener Muscheln, sowie der Ostracoden. — Daß das Wolfbauernmoor in seinem am Abhang gelegenen Teil an vielen Stellen Torfablagerungen von geringer Mächtigkeit hat, so daß der mineralische Untergrund noch großen Einfluß auf seine Pflanzendecke behält, erhellt schon aus den Fußtritten des Weideviehs, deren Wasser vielfach mit Eisenhydroxyd überzogen ist; auf dem Blindenseemoor zeigt sich solches nur am mineralischen Rande. Im übrigen ist wohl zu berücksichtigen, daß derartige Ausscheidungen nicht schlechthin einen Maßstab bilden für hohen mineralischen Nährstoffgehalt des Untergrundes, sondern in erster Linie Reduktionserscheinungen anzeigen. Dieselben vollziehen sich bisweilen auf vollkommen kalkfreiem Untergrunde (vergl. dagegen Früh).

Im Blindensee, zu dem wir nun wieder zurückkehren wollen, fehlen nicht nur die verhältnismäßig größeren sondern auch die kleineren Schaltiere, welche zum Aufbau ihrer Schalen Kalk benötigen, nämlich die Ostracoden; wenigstens fand ich keine solchen. Dagegen ist er ziemlich reich an kleinen *Copepoden* und *Daphniden*, auf welche und andere kleinere Wesen die räuberische, glashelle Larve der Büschelmücke *(Corethra plumicornis)* Jagd macht. Auch Larven von *Ceratopogon* und *Tanypus* beherbergt er, wie auch die benachbarten Schlenken und die Lachen des Wolfbauernmoors. Ihr Vorkommen beweist zur Genüge, daß der Blindensee nicht so arm an organischem, besonders auch an animalischem Leben ist, wie man oft die Hochmoorseen geschildert findet. Allerdings zeigt er nicht das reiche Tier- und Pflanzenleben, das wir in den Weihern des Schwenninger Zwischenmoors, zumal im Moosweiher und den Gewässern der Weiherwiesen bewunderten. Was ihn aber von diesen, die mehr oder weniger als Restseen aufzufassen sind, besonders noch unterscheidet, das ist der Mangel an den charakteristischen seebewohnenden Flagellaten (*Dinobryon sertularia* und *stipitatum*, *Ceratium*, *Peridinium tabulatum* u. a.), und diese Tatsachen, wie auch die topographischen Verhältnisse, beweisen klar, daß die Schonacher Hochmoore nicht im oben bezeichneten Sinn lakustren Ursprungs sind. *Dinobryon sertularia* und *Peridinium tabulatum* fand ich allerdings, erstere spärlich, letztere häufig, im genannten Weiher beim Wolfbauernhof, welcher das Wasser des gleichnamigen Moors, aber auch noch von anderen Örtlichkeiten sammelt. Allein der See liegt ziemlich weit entfernt vom Moor, kann auch diese

Bewohner durch Vermittlung von Wasservögeln, zumal Wildenten, von auswärts bekommen haben.

Die mikroskopische Untersuchung des mit dem Netz gefischten Wassers vom Blindensee ergab einige seltenere Rädertiere, Flagellaten und Algen: *Stephanops longispinatus*, *Mallomonas Ploessli* (in Unmenge im Sommer 1902 gefunden; im Schwenninger und Dürrheimer Moor sehr selten), die außerordentlich seltene Desmidiacee *Penium spirostriolatum* BARKER und die an ins Wasser gefallenem Holz und Reisig wachsende, den Florideen angehörige Alge *Batrachospermum vagum*, welche oben schon von den ostfriesischen Mooren angeführt ist.

Fassen wir das Bild dieser beiden Hochmoore in wenigen Zügen zusammen, so ergeben sich als Unterschiede gegenüber dem Schwenninger Zwischenmoor folgende: *Sphagnum* herrscht unter den Laubmoosen in weit höherem Maße vor als hier; daneben tritt, zumal auf dem Wolfbauernmoor, ähnlich wie im Schwenninger Hochmoorteil, *Polytrichum* (meist *commune* und *strictum*, im Stich *gracile*) auf, während die im Schwenninger Flachmoorteil sehr häufigen, im Hochmoor nur in wenigen Arten vorkommenden Hypnaceen fast ganz fehlen; nur *Aulacomnium* ist noch häufig. Mit *Sphagnum* treten viel zahlreicher als im Schwenninger Moor auf: *Vaccinium oxycoccus*, *vitis idaea*, *uliginosum*, *Andromeda polifolia* (in Schwenningen ausgerottet, neuerdings wieder eingesetzt), besonders auch *Drosera rotundifolia*. Unter den *Juncus*-Arten stehen *Juncus squarrosus* und *filiformis* (beide in Schwenningen fehlend), auch die in letzterem Moor so häufige *J. acutiflorus* obenan, unter den Seggen *Carex pauciflorus* (in Schwenningen fehlend), in geringerem Grade *C. echinata*.

Eine lange Reihe auf dem Schwenninger Zwischenmoor häufiger Arten, Gattungen und Familien fehlt den nährstoffärmeren Schonacher Hochmooren ganz oder fast ganz. Von Characeen fand ich hier keine Spur. Weiter fehlen: *Triglochin palustris*, *Typha* und *Sparganium* (auch *minimum*, das in den Gebirgen sonst sehr hoch emporsteigt), ebenso die *Lemna*-Arten, welche überhaupt die Gebirge meiden, ferner *Phragmites*, *Phalaris arundinacea*, eigentliche Wiesengräser, Arten von *Scirpus* (unter ihnen auch der auf den Mooren des Buntsandsteins so häufige *Sc. setaceus*), *Rumex*, *Polygonum*, Caryophyllaceen (unter ihnen die charakteristischen Kieselpflanzen des Schwenninger Zwischenmoors), Cruciferen, Hypericaceen, Lythraceen, Hippuris, Umbelliferen, Primulaceen (keine *Lysimachia* gefunden), Labiatae,

Utricularia, sowie die im Schwenninger und Dürrheimer Moor so häufigen *Cirsium*-Arten mit ihren Bastarden. Auch die Weiden sind sehr spärlich und nur durch eine einzige Art vertreten: *Salix aurita* kommt in wenigen Exemplaren auf der Höhe des Wolfbauernmoors vor. Dagegen macht sich auf den Schonacher Hochmooren, zumal auf dem Blindenseemoor, von der Ferne schon das starke, bestandbildende Auftreten der Sumpfkiefer geltend, die dem Schwenninger Moore gänzlich fehlt.

Auf dem Wolfbauernmoor ist *Lycopodium selago* (in Schwenningen fehlend) je und je zu treffen; *Batrachospermum vagum*, im Schwenninger Moosweiher und in einem Stichgraben nur spurenweise gefunden, kommt im Blindensee ungemein zahlreich vor. Unter den mikroskopischen Algen sind die Bacillariaceen (Diatomeen) nur in den Randpartien, besonders im Abzugsgraben des Wolfbauernmoors und in dem dazu gehörigen Weiher, stärker, im eigentlichen Moor jedoch nicht stärker vertreten als in Schwenningen (als Seltenheit möchte ich *Vanheurckia vulgaris* nennen), die Desmidiaceen dagegen, zumal in den eigentlichen Moorgewässern, entschieden zahlreicher und in selteneren Arten vorhanden als dort (z. B. *Gymnozyga* oder *Bambusina Brebissoni*, *Penium spirostriolatum*, *Closterium didymotocum*).

Was mir aber hinsichtlich der Mikroorganismen von ganz besonderer Wichtigkeit scheint und einen Hauptunterschied gegenüber dem Schwenninger Moor ausmacht, ist die Armut der Schonacher Hochmoore an Schwefelbakterien. Dieser Umstand erklärt sich ohne weiteres aus dem Fehlen schwefelhaltiger Bestandteile im Granit. Die äußerst geringe Beimengung von Pyrit verschwindet bei der Verwitterung spurlos aus dem Granitboden. Die Schwenninger Moore gehören dagegen den Gipskeupergebieten an. Nirgends beobachtete ich größere weiße oder rote Überzüge auf dem Schlamm der Schlenken und Seen wie in Schwenningen und Dürrheim. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand ich wohl je und je *Beggiatoa*, niemals aber fiel mir *Thiothrix* oder gar *Lamprocystis roseo-persicina* auf.

Das Wasser in beiden Schonacher Hochmooren ist bräunlich und sehr kalkarm (vergleiche indes das erwähnte Vorkommen von Muscheln und Muschelkrebsen auf dem Wolfbauernmoor). Der geringe, vom Natronkalkfeldspat herrührende Kalkgehalt geht bei der schnellen Verwitterung dieses Granitgemengteils sehr schnell verloren und ist auf dem Moor bis auf Spuren ausgelaugt. Im tieferen

Moor käme er auch ohnehin wegen der Mächtigkeit der Torfablagerung nicht mehr in Betracht. Daher die Üppigkeit des Sphagnetums und der in demselben wachsenden mykotrophen Pflanzen, daher aber auch — von der Armut an Nahrungsstoffen abgesehen — der Mangel an Wasserschnecken.

Eine interessante botanische Erscheinung, die ich auf den anderen von mir untersuchten Mooren nicht beobachtet habe, möge hier noch Erwähnung finden; sie zeigt sich im Abzugsgraben des Wolfbauernmoors im moorigen Turntale. Die Ränder des Grabens sind wie die von demselben durchzogenen Wiesen mit *Juncus acutiflorus* besetzt, der granitsandige Boden desselben dagegen stellenweise massenhaft mit der flutenden Form der zurückliegenden Binse, mit *J. supinus* var. *fluitans* bewachsen (in den Auricher Mooren sah ich häufig die Schwesterform *uliginosus*). An diesem Standort kann die Pflanze nur in trockenen Sommern ihre dreimännigen Blüten entfalten; in feuchten bleibt sie im rasch fließenden kalten Wasser fast ganz untergetaucht und entwickelt lange, dünne Halme, die aus den Gelenken Adventivwurzeln treiben. Blütenknospen werden vielfach angesetzt, bleiben jedoch, wenn der Wasserstand nicht fällt, geschlossen. Ein großer Teil der Blütenansätze „verlaubt“, wird also zu blütenbürtigen Laubknospen (ähnlich wie bei *Poa alpina* f. *vivipara* und der von mir in Schwenninger Moorgräben gefundenen lebendig gebärenden Form von *P. trivialis*), die sich auf der Mutterpflanze zu jungen, bewurzelten Pflanzen entwickeln und später ablösen. — Zwischen diesen flutenden Binsenhalmen fand ich im Sommer 1902 häufig die neuerdings vielbesprochene *Planaria alpina*, die bekanntlich kalte Gebirgsbäche bewohnt, und den seltenen *Micrasterias papillifera*.

Was die charakteristische, in der Mitte flach gewölbte Form des Hochmoors betrifft, so kann dieselbe nur auf dem in seinem größeren Teile eben gelegenen Blindenseemoor, nicht aber auf dem teils eine Mulde auf der Hochfläche erfüllenden, teils an einem nach Nordwesten gerichteten Abhang sich hinziehenden Wolfbauernmoor recht zur Geltung kommen. Der Blindensee dagegen und seine unmittelbare Umgebung stellen in topographischer, wie in floristischer und entwicklungsgeschichtlicher Beziehung den Kulminationspunkt dieses Hochmoors dar. Endlich sei noch die eigentümliche Tatsache erwähnt, auf welche in den Erläuterungen zu Blatt Triberg aufmerksam gemacht wird, daß fast alle Hochmoore des Schwarzwaldes, soweit sie im Bereiche des Grundgebirges liegen, fast ausschließlich

an eine granitische Unterlage gebunden sind, den Gneis hingegen meiden[1]. Das hängt nach SAUER augenscheinlich mit der eigentümlichen Ausgestaltung der Granitlandschaft und zugleich mit den besonderen Verwitterungserscheinungen im Granitgebiet zusammen.

2. Entstehung der Schonacher Hochmoore.

Wie SAUER in seinen Erläuterungen zur geologischen Karte, Blatt Triberg, sagt, ist wohl anzunehmen, daß die Vermoorung dieser Gebiete in kleineren oder größeren Mulden auf der Hochfläche, also in Sümpfen ihren Anfang genommen hat. Nebenbei aber mag die Torfbildung da und dort durch Ansiedlung von *Sphagnum*-Rasen auf dem durch Algen und Flechten zubereiteten Granitboden begonnen und sich durch peripheres Wachstum des Sphagnetums weiter verbreitet haben. Das Wolfbauernmoor liegt in einer sattelförmigen Einsenkung, ebenso der Sumpfkiefernwald zwischen ihm und dem Blindenseemoor, und auch dieses fällt teilweise in eine Depression. Der durch Verwitterung des Feldspats entstandene, hier zusammengeschwemmte Tonschlamm verhinderte das Versickern des im hohen Schwarzwald sehr reichlichen Niederschlagswassers. Soweit dieses nicht an den Gehängen des Gebirgssattels nach Süden zum Prech-, nach Norden zum Gutachtal abfließen konnte, sammelte es sich in den Mulden, vermochte aber wegen des günstigen Abflusses und der geringen Tiefe der Einsenkungen keine größeren Seen zu bilden (vergl. das Fehlen gewisser Planktonorganismen in den Moorgewässern, zumal von Ceratium, *Dinobryon sertularia* und *stipitatum*) sondern nur sumpfige Niederungen, in welchen sich zuerst eine limnetische, später eine telmatische Vegetation ansiedelte.

An manchen Stellen sind diese Sümpfe durch Bildung eines Scheuchzerietums am Rande, sowie durch Erhöhung des Bodens infolge der Ablagerung von Sapropel- und Torfschichten verlandet worden. Da und dort hat sich wohl auch ein Vaginetum angesetzt (*Eriophorum vaginatum* ist auf beiden Mooren sehr häufig). Frühe schon erhob sich auf dem von der einen wie von der anderen Vegetation gebildeten Torf, genährt durch die große Luftfeuchtigkeit und die wässerigen Niederschläge, ein Sphagnetum, in den Sümpfen mit kleineren und größeren Schwingrasen von *Sphagnum cuspidatum, mollissimum, riparium* und *recurvum*, an weniger nassen Stellen mit den sonst festen Tonboden überziehenden Arten:

[1] Erläuterungen zu Blatt Triberg S. 10.

S. acutifolium, compactum, cymbifolium u. a. Dieses Sphagnetum zeigte mit zunehmender Erhöhung zugleich ein starkes zentrifugales Wachstum und breitete sich nicht nur über die ehemaligen Einsenkungen aus, sondern stieg bei fortschreitendem Wachstum in den muldenförmigen Vertiefungen der Abhänge hinab, wie wir das bei beiden Mooren, besonders aber am Abhang des Wolfbauernmoors deutlich sehen — Gehängemoore.

Oben wurde schon angedeutet, daß da oder dort in der an wässerigen Niederschlägen reichen Gebirgsregion auf mineralischem, die Feuchtigkeit festhaltendem Tonboden oder auf einer von Flechten herrührenden Humusdecke, welche ebenfalls die Feuchtigkeit zurückhält, ein Sphagnetum entstanden sein und sich weitergebildet haben mag, wie das auch sonst in höheren niederschlagsreichen Gegenden vorkommt und wie wir ähnliche Sphagneten in Gebirgswäldern antreffen.

Das Wolfbauernmoor zeigt auf der Hochfläche nur unbedeutende flache Wasseransammlungen, da es auf der Wasserscheide liegt und sein Wasser am stark geneigten Gehänge abläuft; meist rühren sie von Stichen her. Anders das Blindenseemoor, welches in seinem höher gelegenen Teil, nahe dem Südrande, den etwa 30 m im Durchmesser haltenden, fast kreisrunden, 2—3 m tiefen Blindensee enthält. Seine Ufer sind an der West-, Nord- und Ostseite steil und hohlkehlig übergeneigt, indem die anstoßende Pflanzendecke, bestehend aus *Sphagnum*, *Andromeda*, *Vaccinium oxycoccus*, *Drosera*, auf dem Wasserspiegel schwingrasenähnlich hineinwächst. Die Südseite zeigt durch einen Bestand von *Scheuchzeria palustris*, durch seichteres Wasser mit ausgedehnten Watten von *Mougeotia nummuloides* und *parvula*, *Ulothrix subtilis*, durch flacheres Ufer mit Schwingrasen von *Sphagnum cuspidatum*, *turfaceum*, *riparium* und *recurvum* und der ebengenannten binsenartigen Juncaginacee, daß hier ein Verlandungsprozeß stattgefunden hat und noch stattfindet. Dieser Stelle gegenüber am steilen Nordufer hat der See einen schwachen Abfluß, ist also kein Blindsee im strengen Sinne des Wortes.

Nach Klinge hat der Hochmoorteich den Zweck, das vom Moor nicht festgehaltene Meteorwasser, besonders das Schmelzwasser des Schnees, zu sammeln. Er ist also eine notwendige, vom Moor selbst hervorgerufene Einrichtung und, wie schon gesagt, nicht als Restsee wie mehrere Schwenninger Zwischenmoorseen anzusehen. Die Erklärung, welche C. A. Weber in seiner vortrefflichen Be-

schreibung des Augstumalmoors im Memeldelta über den Ursprung derartiger Moorteiche gibt, mag auch beim Blindensee zutreffend und daher hier angeführt sein.

Der See wird in weiterer Umgebung von zahlreichen feuchten Moosbulten (nur an den Rändern und am Abhang gegen das Fuchsbachtal sehen wir auch viele trockene Heidbulte) eingefaßt. Bei unvorsichtigem Gehen treten wir zuweilen in die zwischen denselben befindlichen Mulden und sinken tief ein. Solche nasse Schlenken sind, besonders wenn sie bei größerer Entfernung der Bulte voneinander einen größeren Raum einnehmen, stets von *Sphagnum cuspidatum* und, wo eine größere Wasserfläche vorhanden ist, auch von seiner Varietät *plumosum* besetzt. Da und dort siedeln sich nun, wie schon beim Schwenninger Moor gesagt wurde, Fadenalgen, besonders *Mougeotia-* und *Ulothrix*-Arten, Spirogyren und andere Zygnemaceen im Verein mit Desmidiaceen und Chlorophyceen an. In Zeiten der Trockenheit bilden diese einen zusammenhängenden dünnen Teppich, sogenanntes Meteorpapier, und ersticken durch Entziehung von Luft und Licht die sehr luft- und lichtbedürftigen Sphagnen, so daß nun eine fast vegetationslose Mulde entsteht, welche durch den Winterfrost noch schärfer ausgeprägt und umrandet werden kann. Füllt sich diese zur Regenzeit oder zur Zeit der Schneeschmelze wieder, so werden die Ufer durch das Wasser ausgespannt und durch den Wellenschlag, der den Sphagnen nicht zusagt, da und dort ausgenagt und so der See erweitert. Durch die Abwechslung trockener und feuchter Perioden, durch die Wirkungen des Frostes und des Wellenschlags nimmt die Erweiterung und Vertiefung des Beckens ihren Fortgang. Wohl kann ein solcher Teich schon nach kürzerer Zeit von schwimmenden *Sphagnum*-Rasen wieder ausgefüllt und so für die Vegetation zurückerobert werden. Allein dieser Fall wird da nicht eintreten, wo viel Wasser sich ansammelt, und so kann es geschehen, daß eine ursprüngliche größere Schlenke im Lauf der Jahre zu einem kreis- oder länglichrunden Hochmoorsee ausgeweitet und vertieft wird, und diese Vertiefung dient als Sammelbecken für das überschüssige Wasser des Moors.

Wie es scheint, hat die fortschreitende, durch *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum cuspidatum*, *riparium* und *recurvum* bewirkte Verlandung dem Blindensee auf der Südseite schon ziemlich viel Land abgerungen; auch an den andern Seiten scheinen die Uferpflanzen (*Sphagnum*, *Drosera*, *Andromeda*, *Vaccinium oxycoccus*) kleine Eroberungen zu machen, da der Wellenschlag, durch den

ziemlich hoch gewordenen Sumpfkiefernwald abgeschwächt, ihnen wenig Hindernisse mehr in den Weg legt. Es ist sonach vorauszusehen, daß, falls die verlandenden Faktoren in gleicher Weise fortwirken können, und die Entwässerung des Moors weiter geht, dieser geheimnisvolle See im Lauf der Jahre noch mehr verkleinert werden und endlich gar verschwinden wird. Jedenfalls ist auch seine Tiefe gegenüber von früher durch auffüllende, aus der Algenvegetation der Oberfläche (hier hauptsächlich *Mougeotia*) und des Grundes (dort vorwiegend *Batrachospermum vagum*, Desmidiaceen und Bacillariaceen), sowie aus den Resten der den See bevölkernden Tierwelt hervorgegangenen Sapropelschichten schon bedeutend verringert worden.

Erklärt sich nach WEBER die Bildung gewisser Hochmoorseen aus dem Einfluß einer Algendecke auf einen *Sphagnum*-Rasen und aus dem Wechsel trockener und niederschlagsreicher Perioden, so ist es nach demselben Forscher noch eine andere Erscheinung der Hochmoore, auch der in Rede stehenden, welche mit letzterem Wechsel zusammenhängt, nämlich die Entstehung der Bulte.

Auf dem Schwenninger Zwischenmoor lernten wir Bulte kennen, welche wir aus emporgewachsenen Rasen gewisser Seggen, besonders *Carex paniculata* und *canescens*, erklären mußten, wie uns solche Entstehungsweise das Dürrheimer Flachmoor noch heute vor Augen führt. Dies gilt wohl insbesondere von den Bulten am Südwestrande des Moors beim Zollhaus, welche jedenfalls außerhalb des ehemals einen größeren Umfang einnehmenden Sphagnetums lagen; ob auch von den nördlich vom Mooswäldle niedriger gelegenen, könnte durch Untersuchung derselben, wozu mir leider die Zeit mangelte, festgestellt werden. Es wäre nicht unmöglich, daß ein Teil der letzteren einst noch innerhalb des Sphagnetums, nahe dem Rande desselben gelegen hätte, und in diesem Falle würden sie als ursprüngliche Moos- und spätere Heidbulte dieselbe Entstehung haben wie die Bulte der Hochmoore.

Das Wolfbauernmoor hat keine Bulte; es ist ein Gehängemoor, auf dem wegen des Wasserabflusses die weiter unten besprochenen Unterschiede und Veränderungen in bezug auf Trockenheit und Feuchtigkeit keine so große Rolle spielen konnten wie an ebener gelegenen Stellen. Wie oben erwähnt, treten aber Bulte im Sumpfkiefernwalde südlich vom Wolfbauernhof auf. Daß dieser Bestand zum Rande des Moors (aber nicht des Wolfbauern- sondern des Blindenseemoors) zu rechnen ist, gibt sich schon aus dem viel höheren und kräftigeren Wuchs zu erkennen, den hier die Sumpfkiefern wie

auch die etwas weiter nordwärts stehenden Moorbirken *(Betula pubescens)* im Gegensatz zu den inmitten des Moores wachsenden haben. Am Moorrande finden die Bäume natürlich mehr Nahrungsstoffe als in der Mittelfläche desselben, da ihre Wurzeln dort die nicht so mächtige Torfablagerung durchdringen und in mineralischen Boden gelangen können, während sie hier nur aus dem Torf ihre Nahrung ziehen müssen. Diese Tatsachen beobachten wir, wie oben angeführt, auch auf dem Blindenseemoor, wo die Sumpfkiefern am südlichen Rande, unweit des Blindensees, in Gesellschaft von Birken und Fichten ihre höchste Entwicklung erreichen.

Die Bulte des zuerst genannten Sumpfkiefernbestandes sind nach ihrer schon oben angegebenen Vegetation (etwas *Sphagnum*, *Carex echinata* und *pauciflora*, *Juncus squarrosus*, *Vaccinium uliginosum*, *oxycoccus* und *myrtillus*) als Heidbulte anzusprechen. Nicht selten erhebt sich aus einem solchen eine *Pinus montana*. Ursprünglich waren diese Vegetationshügel nach der Erklärung WEBER's Moosbulte, entstanden durch das rasche Emporwachsen gewisser Torfmoosarten an Heidesträuchern (weniger *Calluna* als *Vaccinium uliginosum* und *myrtillus*, auch *Andromeda polifolia*), welche sich im Sphagnetum in Zeiten größerer Trockenheit angesiedelt hatten. Dieses rasche Überwachsen der Sträucher durch die Torfmoose konnte nur in feuchten Perioden geschehen und hatte die Bildung hügelartiger Erhebungen zur Folge. Wenn sich das Sphagnetum unter dem Einfluß einer später folgenden Periode größerer Trockenheit verdichtete, so zogen sich die früher nassen Schlenken zwischen den Bulten mit ihrem jedenfalls lockereren Gefüge mehr zusammen als die festeren Moosbulte selbst, so daß diese noch mehr aus dem Sphagnetum hervorragten. Mit zunehmender Austrocknung gab der Moosbult geeignete Plätze zur Ansiedelung von Heidesträuchern und wurde so zum Heidbult, der schließlich sogar von einem größeres Strauch oder kleineren Baum (Birke oder Sumpfkiefer) besiedelt werden konnte.

Deutlicher noch als im Sumpfkiefernwald und am Nordrande des Blindenseemoors treten die Heidbulte an der sanften Ostabdachung desselben Moors gegen den Blindenhof auf. Hier ist infolge der Entwässerung der Moorboden trockener geworden, und die Bulte zeigen keine Spur mehr von *Sphagnum*, auch nicht mehr von den große Feuchtigkeit liebenden oben genannten Seggen, sondern sind rein mit Heidesträuchern (*Vaccinium uliginosum* und *myrtillus*, *Andromeda polifolia*, vorwiegend aber mit *Calluna vulgaris*) bewachsen.

VIII. Vergleichende Zusammenstellung der wichtigsten, die Pflanzendecke des Schwenninger Zwischenmoors, der Dürrheimer Flach- und der Schonacher Hochmoore bildenden Arten.

Die S. 108—112 folgende Pflanzenliste ist nach Art der früheren, S. 79—81, aufgestellt. Bei Dürrheim bedeutet U = Unterwuhr-, A = Ankenbuckmoor, bei Schonach W = Wolfbauern-, B = Blindenseemoor. Es wurden hier nur diejenigen Arten aufgenommen, welche für die Charakteristik der drei Moore von Bedeutung sind.

Anschließend an diese vergleichende Zusammenstellung mögen hier noch einige weniger charakteristische Pflanzen der drei Moore aufgeführt und mit kurzen Bemerkungen begleitet werden.

Von Pilzen trifft man auf den Rändern des Schwenninger Moors häufig *Lycoperdon gemmatum, Bovista nigrescens* und *plumbea*, seltener *Tulostoma mammosum*; von Flechten nicht selten *Cladonia macilenta* und *furcata*, häufig auch *Peltigera canina*.

Marchantia polymorpha tritt am Westufer des Moosweihers sowie im Salinenmoos mit dünnem, großem, vielfach gegabeltem Thallus und meist roter Mittelrippe auf — var. *fontana*, an Moorgrabenrändern meist mit dickerem, kürzerem Laub, hier aber nicht unfruchtbar wie an feuchten Mauern — var. *domestica*.

Zu den acht oben genannten Arten von *Sphagnum* kommen noch folgende Formen: *Sph. cymbifolium* tritt im Schwenninger Moor sehr häufig in der schön roten Form *purpurascens*, nicht so häufig als var. *subbicolor* auf. *Sph. papillosum*, zur Gruppe *Cymbifolia* gehörig, findet sich nicht selten zwischen *Sph. cymbifolium* eingesprengt, ebenso das meist rötliche *Sph. medium*. Auf dem Wolfbauermoor ist an trockeneren Stellen neben der Stammform *Sph. acutifolium* die niedrige, sehr dicht gedrängte Varietät *purpureum* häufig, im feuchten Sphagnetum des Schwenninger Moors das wie die zwei folgenden Arten zur *Acutifolia*-Gruppe gehörige *Sph. subnitens* nicht selten, und *Sph. rubellum* findet sich eben dort zerstreut, gewöhnlich in der Stammform, seltener in der Form *flavum*, während *Sph. molle* mehr den trockeneren Randpartien des Sphagnetums in der Nähe des Moosweihers und der Dürrheimer Grenze angehört. Von *Sph. compactum*, auf Schwenninger Hochmoor häufig, kommt var. *squarrulosum* Russow seltener vor. Die zur Gruppe

	Schwenningen		Dürrheim		Schonach	
	F M	H M	U	A	W	B
1. *Galera hypni*	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
2. *G. hypni* var. *sphagnorum*	. . .	3	. . .	. . .	3	3
3. *Cladonia rangiferina*	3	3	. . .	. . .	3	3
4. ,, *coccifera*	1	2	. . .	. . .	2	2
5. *Cetraria islandica*	. . .	. . .	. . .	. . .	1	2
6. *Scapania uliginosa*	. . .	. . .	. . .	. . .	2	1
7. *Sphagnum cymbifolium*	. . .	3	. . .	. . .	3	3
8. ,, *turfaceum*	. . .	2	. . .	. . .	1	2
9. ,, *acutifolium*	. . .	3	. . .	. . .	3	2
10. ,, *compactum*	. . .	3	. . .	. . .	2	2
11. ,, *subsecundum*	3	1	. . .	. . .	. . .	. . .
12. ,, *cuspidatum*	. . .	3	. . .	. . .	3	3
13. ,, *recurvum*	. . .	2	. . .	. . .	3	3
14. ,, *riparium*	. . .	2	. . .	. . .	3	3
15. *Polytrichum commune*	. . .	2	. . .	. . .	3	2
16. ,, *strictum*	. . .	3	. . .	. . .	3	2
17. ,, *gracile*	. . .	2	. . .	. . .	2	1
18. ,, *juniperinum*	2	. . .	. . .	. . .	1	1
Leucobryum glaucum	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
19. *Hypnum fluitans*	3	2	2	2	2	2
20. ,, *exannulatum*	3	1	2	2	?	?
21. ,, *cuspidatum*	3	2	3	3	?	?
22. ,, *stramineum*	3	1	3	3	?	?
23. ,, *falcatum* BRID.	2	. . .	2	2	. . .	. . .
24. *Climacium dendroides*	3	. . .	3	3	. . .	. . .
25. *Aulacomnium palustre*	2	3	. . .	. . .	2	2
26. *Philonotis fontana*	2	. . .	2	2	. . .	. . .
27. ,, *calcarea*	2	. . .	2	2	. . .	. . .
28. ,, *caespitosa*	3	. . .	3	3	. . .	. . .
29. *Bryum bimum*	3	1	2	2	?	?
30. ,, *Duvali*	. . .	2	. . .	. . .	2	2
31. *Webera nutans*	. . .	2	. . .	. . .	2	2
32. *Weisia viridula*	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
33. *Ceratodon purpureus*	3	2	. . .	. . .	2	2
34. *Aspidium spinulosum*	. . .	2	. . .	. . .	. . .	. . .
,, *cristatum*	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
35. *Equisetum limosum*	3	1	2	2	1	1
36. *Lycopodium clavatum*	. . .	2	. . .	. . .	1	1
37. ,, *selago*	. . .	. . .	. . .	. . .	2	1
,, *inundatum*	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
38 *Juniperus communis*	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
39. *Pinus montana* var. *uncinata*	. . .	. . .	. . .	. . .	1	3
40. ,, *silvestris*	3	2	. . .	. . .	2	2

	Schwenningen		Dürrheim		Schonach	
	FM	HM	U	A	W	B
41. *Picea excelsa*	2	1	...	...	2	2
Typha angustifolia	...	...	...	...	...	...
42. ,, *latifolia*	3	...	3	3	...	...
43. *Sparganium minimum*	2	2	...	...	...	...
44. *Potamogeton natans*	3	1	...	...	...	...
45. *Scheuchzeria palustris*	...	...	...	...	...	2
46. *Triglochin palustris*	3	1	2	2	...	...
Butomus umbellatus	...	...	...	...	...	...
47. *Phalaris arundinacea*	1/2	...	2	3	...	...
48. *Anthoxanthum odoratum*	3	1	3	3	?	?
49. *Agrostis canina*	3	2	3	3	2	2
Calamagrostis epigeios	...	...	...	...	...	...
50. *Aira flexuosa*	3	2	...	...	2	2
,, *caespitosa*	...	...	...	...	...	...
51. *Phragmites communis*	1	...	...	3	...	...
52. *Triodia decumbens*	3	2	...	...	2	2
53. *Molinia caerulea*	3	2	1	1	2	2
54. *Glyceria fluitans*	3	2	3	3	2	1
,, *plicata*	...	...	...	...	...	...
55. *Festuca ovina* var. *duriuscula*	2	1	...	...	...	...
56. ,, *fallax*	1	...	...	...	...	...
57. *Nardus stricta*	3	1	...	...	3 R	3 R
Cladium mariscus	...	...	...	...	...	...
Rhynchospora alba	...	...	...	...	...	...
58. *Heleocharis palustris*	3	...	2	2	...	...
59. ,, *acicularis*	2	...	...	...	...	...
60. ,, *uniglumis*	1	...	...	...	...	...
61. *Scirpus silvaticus*	3	...	2	2	...	...
62. ,, *Tabernaemontani*	3	...	2	3	...	...
,, *lacustris*	...	...	...	...	...	...
,, *caespitosus*	...	...	...	...	...	...
63. *Eriophorum vaginatum*	...	3	...	...	3	3
64. ,, *polystachium*	3	2	...	...	2	2
65. ,, *latifolium*	2	1	2	2	...	...
66. *Carex Davalliana*	...	...	2	...	...	...
67. ,, *pauciflora*	...	...	...	...	2	3
68. ,, *paniculata*	2	...	...	3	...	...
69. ,, *teretiuscula*	3	...	...	2	...	...
70. ,, *leporina*	3	1	2	2	2	2
71. ,, *echinata*	2	1	...	...	2	2
72. ,, *canescens*	2	3	...	...	2	2
,, *stricta*	...	...	...	...	...	...
73. ,, *Goodenoughi*	3	2	3	3	2	2
74. ,, *pseudocyperus*	2	...	...	3	...	...

	Schwenningen		Dürrheim		Schonach	
	FM	HM	U	A	W	B
75. *Carex flava*	3	2	2	2	3	3
76. „ *panicea*	2	...	2	2	1 R	1 R
77. „ *rostrata*	3	2	3	3	2	2
78. „ *vesicaria*	2	2	...	...	...	...
79. *Lemna trisulca*	1	...	2	3	...	...
80. „ *minor*	3	2	2	3	...	...
81. *Juncus glaucus*	2	...	3	3	...	...
82. „ *effusus*	1	...	2	1	...	...
83. „ *Leersi*	3	3	2	3	3	2
84. „ *filiformis*	...	...	...	...	2	2
85. „ *supinus*	2	1	...	...	1 R	...
86. „ „ *fluitans*	...	...	...	...	2 R	...
87. „ *acutiflorus*	3	2	3	3	2	2
„ *obtusiflorus*	...	...	...	...	...	...
88. „ *squarrosus*	...	...	...	...	3	3
89. *Luzula multiflora*	2	1	2	2	...	...
Narthecium ossifragum	...	...	...	...	...	...
Iris pseudacorus	...	...	...	...	...	...
90. *Orchis latifolia*	3	1	...	...	1	1
91. „ *incarnata*	2	1	...	...	...	...
92. *Platanthera bifolia*	1	2	...	...	2	2
93. *Epipactis palustris*	2	...	...	...	...	...
Myrica gale	...	...	...	...	...	...
94. *Populus tremula*	3	2	...	...	...	...
95. *Salix pentandra*	2	...	...	1	...	...
96. „ *repens*	3	3	...	...	...	...
97. „ *livida*	...	2	...	...	...	...
98. „ *cinerea*	3	2	...	1	...	...
99. „ *aurita*	2	3	...	...	2	?
100. *Betula verrucosa*	2	...	...	...	...	...
101. „ *pubescens*	2	3	...	...	3	3
„ *humilis*	...	...	...	...	...	...
„ *nana*	...	...	...	...	...	...
102. *Alnus glutinosa*	1	...	...	...	...	...
Rumex acetosella	3	2	...	...	...	...
Polygonum amphibium var. *terrestre*	3	...	3	3	...	...
103. *Dianthus deltoides*	3	...	...	...	...	...
Coronaria flos cuculi	3	...	3	3	...	...
104. *Stellaria graminea*	3	...	3	1	...	...
105. *Sagina procumbens*	2	3	...	...	...	...
106. „ *nodosa*	2	...	...	...	...	...
107. *Spergula arvensis*	2	1	...	...	...	...
108. *Spergularia rubra*	2	2	...	...	?	?

	Schwenningen		Dürrheim		Schonach	
	F M	H M	U	A	W	B
109. *Scleranthus annuus*	3	2	...	...	?	?
110. *Caltha palustris*	3	1	2	3	2	...
111. *Ranunculus aquatilis*	2	...	...	1	...	...
112. ,, *lingua*	2	...	...	...	...	...
113. ,, *flammula*	3	3	...	...	3	3
114. *R. flammula* var. *reptans*	2	...	...	...	...	...
115. *Ranunculus sceleratus*	2	1	...	...	...	...
116. *Nasturtium palustre*	3	2	2	2	...	...
117. *Drosera rotundifolia*	...	3	...	...	3	3
Drosera anglica	...	...	...	...	...	...
,, *intermedia*	...	...	...	...	...	...
118. *Parnassia palustris*	2	1	...	...	3	2
119. *Pirus aucuparia*	2	3	...	...	3	3
120. *Rubus idaeus*	3	1	...	...	...	...
121. *Potentilla anserina*	2	...	2	2	...	...
122. ,, *silvestris*	3	3	...	...	3	3
123. *Comarum palustre*	2	3	...	...	3	3
124. *Filipendula ulmaria*	3	...	2	3	...	...
125. *Vicia cracca*	2	...	2	2	...	...
126. *Lotus uliginosus*	3	2	2	2	3	2
127. *Linum catharticum*	3	1	2	2	1 R	1 R
128. *Polygala amara* var. *austriaca*	2	...	...	...	...	...
Empetrum nigrum	...	...	...	...	...	...
129. *Rhamnus frangula*	3	3	...	...	...	...
130. *Hypericum quadrangulum*	3	...	2	...	...	...
131. *Viola palustris*	2	3	...	...	?	?
132. *Lythrum salicaria*	3	...	3	3	...	...
133. *Epilobium palustre*	3	3	3	3	3	3
134. *Myriophyllum verticillatum*	...	...	...	1	...	...
135. *Hippuris vulgaris*	1	...	...	3	...	...
Hydrocotyle vulgaris	...	...	...	...	...	...
136. *Silaus pratensis*	2	...	2	2	...	...
137. *Oenanthe aquatica*	1	...	...	...	...	...
138. *Selinum carvifolia*	3	2	...	...	...	...
139. *Peucedanum palustre*	3	2	...	...	...	...
140. *Angelica silvestris*	2	...	2	2	...	...
Ledum palustre	...	...	...	...	...	...
141. *Andromeda polifolia*	...	...	...	...	2	3
142. *Vaccinium oxycoccus*	...	2	...	...	3	3
143. ,, *vitis idaea*	1	...	...	...	3	3
144. ,, *myrtillus*	2	...	...	...	2	1
145. ,, *uliginosum*	2	3	...	...	3	3
Erica tetralix	...	...	...	...	...	...
146. *Calluna vulgaris*	2	3	...	...	3	3

	Schwenningen		Dürrheim		Schonach	
	F M	H M	U	A	W	B
147. *Lysimachia thyrsiflora*	3	...	...	2	...	...
Trientalis europaea	...	...	...	...	...	...
148. *Menyanthes trifoliata*	1	...	...	...	3	3
Gentiana pneumonanthe	...	...	...	...	...	...
149. „ *verna*	3	...	...	...	...	...
150. *Scutellaria galericulata*	2	...	...	2	...	...
151. *Lycopus europaeus*	3	1	3	3	...	...
152. *Mentha aquatica* var. *verticillata*	3	2	2	3	...	...
153. „ *grata*	1	...	2	2	...	...
Gratiola officinalis	...	...	...	...	...	...
154. *Veronica scutellata*	3	2	...	...	...	...
155. *Euphrasia stricta*	2	...	...	...	...	...
156. *Alectorolophus minor*	3	...	2	2	...	...
157. *Pedicularis silvatica*	3	2	1	3	3	3
158. „ *palustris*	3	3	1	2	3	3
159. *Melampyrum pratense*	2	...	...	...	...	...
160. *M. prat.* var. *paludosum*	...	...	...	...	3	3
161. *Pinguicula vulgaris*	...	...	...	...	3	3
162. *Utricularia minor*	2	3	...	...	...	...
163. „ *vulgaris*	2	...	...	3	...	...
164. *Galium palustre*	3	...	3	3	...	...
165. „ *uliginosum*	3	2	3	3	...	...
166. „ *saxatile*	...	...	...	...	2 R	2 R
167. *Valeriana dioica*	3	...	3	3	...	...
168. *Succisa pratensis*	3	1	3	3	...	...
169. *Jasione perennis*	1	...	...	...	2 R	2 R
„ *montana*	...	...	...	...	...	...
170. *Gnaphalium dioicum*	2	2	...	...	2 R	2 R
171. „ *uliginosum*	2	2	...	...	...	...
172. *Bidens cernuus*	3	2	...	...	...	...
173. „ „ var. *minimus*	2	3	...	...	...	...
174. *Achillea ptarmica*	3	...	3	3	...	...
175. *Arnica montana*	1	2	...	...	3 R	3 R
176. *Senecio spatulifolius*	2	...	...	...	...	...
177. „ *silvaticus*	3	2	...	...	...	...
178. *Cirsium palustre*	3	...	3	3	...	...
179. „ *rivulare*	3	...	3	3	...	...
180. *Serratula tinctoria*	2	...	1	2	...	...
181. *Leontodon hastilis*	2	...	...	...	...	...
182. *Hieracium auricula*	3	2	...	...	2	2
183. „ *pratense*	3	2	...	...	...	...
184. „ *umbellatum*	3	1	...	...	...	...
185. „ *silvestre*	2	1	...	...	1	1

Subsecunda zählenden Arten *Sph. inundatum* und *contortum* traf ich häufig zwischen *Sph. subsecundum* am Nordwestrande des Moosweihers; sie gehören also wie diese schon mehr dem Flachmoor an, während *Sph. molluscum* sich in die schwingrasenbildenden, mit *Drosera rotundifolia* bewachsenen Teppiche von *Sph. cuspidatum* am Nordostrande des Moosweihers und am Südrande der Weiherwiesensümpfe mischt, also entschieden dem Hochmoor eigen ist. Von der eben genannten, große Feuchtigkeit liebenden, gewöhnlich die Kolke umsäumenden und als einer der Hauptkomponenten der Schwingrasen auftretenden Art, *Sphagnum cuspidatum*, sind es die oben genannten Formen *plumosum*, *mollissimum* und *submersum*, welche die Kolkgewässer erfüllen und zum Teil den Anfang von Schwingrasen weben.

Eine ähnliche Rolle spielt im Schwenninger Hoch- wie im Flachmoor *Hypnum fluitans* mit den Varietäten *submersum* Schimper und *falcatum* Br. Sch. G., in geringerem Maße auch *H. cuspidatum* mit var. *fluitans* und *Hypnum scorpioides*, dieses besonders am Moosweiher. *H. aduncum* ist häufig an sumpfigen Stellen des Flachmoors, ebenso *H. Kneiffi* mit goldglänzenden Rasen und das goldgrüne *H. stellatum*. *Camptothecium nitens* bewohnt ebenfalls nicht selten Sümpfe und feuchte Stellen des Flachmoors, *Dicranella cerviculata* feuchten Torfboden in alten Stichen und *Ceratodon purpureus* trockene Randstellen, besonders im Nardetum, aber auch trockene Stellen im Stich.

Unter den Farnpflanzen des Schwenninger Moors sind noch zu nennen: *Asplenum filix femina* var. *fissidens* im Hochmoor an einem Torfgraben auf Villinger Markung und *Botrychium lunaria* nur einmal am Ostrande gefunden.

Equisetum palustre ist häufig in Flachmoorsümpfen, auch in den Dürrheimer, seltener in den Schonacher Mooren. *E. limosum* kommt auf ersteren in der Stammform, ebenso als var. *attenuatum* und *Linnaeanum* vor, in den Schonacher Hochmooren besonders in letzterer Form.

Die Grabenflora des Schwenninger und der Dürrheimer Moore weist häufig *Sparganium erectum* und *simplex*, auch *Alisma plantago* auf, während *Potamogeton pusillus* nur im Stichgraben des Kugelmooses sich findet.

Von Gramineen sind auf den trockenen Rändern des Schwenninger Moors ziemlich häufig: *Anthoxanthum odoratum* var. *strictum*, *Agrostis vulgaris*, *Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus*

und *Briza media*; seltener *Cynosurus cristatus*. *Phleum pratense* var. *nodosum* fand ich am Rande des Salinenmooses, *Alopecurus fulvus* in einer Schlenke des Ostrandes neben *Ranunculus flammula* var. *reptans*. *Agrostis alba* ist häufig im Erlensumpf und Salinenmoos, hier eine Zierde unter den Gräsern, mit rotviolett überlaufenen, Ährchen; *Ag. alba* var. *gigantea* GAUD. (bis 120 cm hoch) am Hauptgraben, im Dürrheimer und Schabelmoor. *Aira flexuosa* kommt auf den Schonacher Mooren meist als var. *montana* mit violetten Ährchen vor; *Glyceria fluitans* traf ich im Abfluß des Wolfbauernmoors mit dem gemeinen Mutterkorn (*Claviceps purpurea* TULASNE). *Molinia caerulea* im Schwenninger Moor einmal mit weißen Blüten, je und je auch mit dem kleinköpfigen Mutterkorn (*Claviceps microcephala* TUL.).

Poa trivialis ist häufig im Schwenninger und in den Dürrheimer Mooren, besonders an Gräben. Wenn die noch ganz junge Blütenrispe ins Wasser taucht, wird die normale Entwicklung der Knospen verhindert; sie „verlauben“ alsdann und entwickeln sich auf der Mutterpflanze zu bewurzelten Ablegern, so daß die Rispe eine ähnliche Gestalt annimmt wie bei der in den Alpen häufigen *Poa alpina* f. *vivipara*. (Vergl. *Juncus supinus* var. *fluitans* auf den Schonacher Mooren S. 101.)

Festuca rubra häufig auf dem Hügel der Wasenhütte und beim Mooswäldle, *F. arundinacea* im Dürrheimer Moor, *F. loliacea* (*F. elatior* × *Lolium perenne*) im Salinenmoos; *Bromus erectus* selten an trockenen Randstellen, auf dem Ostrande je und je mit Mutterkorn.

Cyperaceen. Der zierliche *Scirpus setaceus* findet sich im Schwenninger Moor selten in Stichen, so unterhalb der Wasenhütte. *Carex Davalliana*, nur auf Unterwuhr gefunden, tritt hier auch in der Form *Sieberiana* OPIZ mit zweigeschlechtigen Ährchen auf. *C. vulpina* ist keine Moorform; sie wächst nur selten an Gräben des Randes, so auf Unterwuhr-, Dürrheimer- und Schabelmoor. *C. canescens* tritt im Schwenninger Moor je und je als var. *curti* mit weißen Spelzen auf. *C. acuta* gehört nur dem Flachmoor an und findet sich in Gräben des Kugelmooses, der Dürrheimer Markung und des Dürrheimer Moors. Von der allen beschriebenen Mooren angehörigen *C. Goodenoughi* GAY (= *C. vulgaris* FRIES) erreicht die mehr hellgrüne Form *recta* FLEISCHER an manchen Stellen des Schwenninger und der Dürrheimer Moore 50—60 cm Höhe (nicht nur 30—45, wie FLEISCHER angibt).

Carex pseudocyperus, ein Schmuck des Moores auf Dürrheimer

Grenze und Ankenbuck. Die Diagnose in KEMMLER, Flora von Württemberg, 1882, stimmt nicht ganz zu den hier gewachsenen Exemplaren. Die Blätter sind nicht flach, sondern schwach rinnig, manchmal mit drei Kielen, also dann W-förmig versteift und zuweilen über 10 mm (bis 14 mm) breit (KEMMLER gibt nur 7—8 mm an); das unterste Deckblatt meist mit sehr langer Scheide.

Von *Carex flava* (Stammform bis 40 cm hoch) findet sich im Schwenninger Moor mehr die kurzhalmige Varietät *Oedéri*, im Dürrheimer mehr die langhalmige, var. *lepidocarpa;* in den Schonacher Mooren traf ich beide Formen. — *C. hirta* ist auf den Rändern des Schwenninger Moors eine seltene Erscheinung, so beim Mooswäldle und auf dem Ostrand.

Carex rostrata WITH. kommt im Schwenninger Moor in zwei Formen vor: der gewöhnlichen, in den Florenwerken beschriebenen, mit schmälerem, 2—3 mm breitem Blatt und scheidenlosem unterem Deckblatt, und der größeren mit über 1 cm breitem Blatt und ziemlich lang bescheidetem unterem Deckblatt. Im Abzugsgraben des Villinger Moors fand ich beide Formen nebeneinander.

Juncaceae. *Juncus acutiflorus*, auf den Mooren der Baar und den Schwarzwald-Hochmooren häufig, trägt oft einen seltsamen Schmuck, die troddelförmige Galle vom Binsenfloh (*Livia juncorum* LATREILLE). Auf Unterwuhr gesammelte Exemplare trieben aus den Blattachseln, die Scheiden durchbrechend, blühende Zweige, deren Blüten teilweise „verlaubt" waren. Auch *Juncus supinus* traf ich nicht selten mit Troddelgallen, fast nie jedoch die an den Rändern der Baarmoore ziemlich häufige *J. lamprocarpus*, von welcher KERNER und KEMMLER sie besonders hervorheben. *J. bufonius* findet sich sehr oft an Gräben, Wegen und im Stich des Schwenninger Moors. Über *J. supinus* var. *fluitans* s. S. 101.

Luzula multiflora var. *pallescens* ist nicht selten im Schwenninger Moor; *Luzula campestris* kommt nur an trockenen Randstellen desselben vor.

Orchidaceae. *Orchis morio* ist häufig auf dem Keuperhügel der Wasenhütte und am Rand gegen den Hülbenwald, oft auch weißblühend; *Orchis maculata* steht zahlreich im Mooswäldle, in wenigen Exemplaren im Sumpfkiefernwald des Blindenseemoors. Auf trockenen Grasplätzen am Rande des letzteren fand ich auch *Gymnadenia albida*.

Salicaceae. *Populus tremula* fand ich im Schwenninger Moor nicht selten in der Varietät *villosa* LANG; je und je auch Exemplare,

deren Blätter vom Pappelrost (*Melampsora populina* Lév.) befallen waren oder deren Blattstiele die von der Gallwespe *Diplosus tremulae* herrührenden Gallen trugen.

Die Gattung *Salix* ist auf dem Schwenninger Moor reichlich vertreten. Außer den in der Liste aufgeführten Arten sind noch folgende Formen zu nennen: *S. alba* var. *vitellina* nicht häufig; *S. amygdalina* selten; *S. purpurea* nur auf Dürrheimer Moor; *S. repens* im Hoch- wie im Flachmoor häufig, aber nur in der Varietät *fusca*; *S. nigricans* (nach Scheuerle eine Form mit feineren Blättern); *S. caprea* ziemlich häufig, ihre Blätter oft mit dem Weidenrost (*Melampsora salicina* Lév.) befallen, während die verbreitetste Weide des Moors, *S. aurita*, nicht selten mit schönen Weidenrosen (verursacht durch *Cecidomyia rosaria*) geziert ist.

Bastarde: *Salix aurita* × *repens* (*S. ambigua* Ehrh.), *S. caprea* × *aurita* (öfter mit Weidenrost), *S. cinerea* × *aurita* (*S. multinervis* Döll), *C. caprea* × *incana* (*S. Seringeana* Goud.) selten.

Betulaceae. Von *Betula pubescens* fand ich zuweilen auch var. *odorata* Bechstein, die Blätter beider selten vom Birkenrost (*Melampsora betulina* Desm.) befallen.

Urticaceae. *Urtica dioica* vereinzelt auf Bulten hinter dem Mooswäldle, in kleineren oder größeren Beständen am Hauptgraben und einem Graben auf Villinger Markung.

Santalaceae. *Thesium pratense*, Wurzelschmarotzer, nicht selten an trockeneren Stellen des Randes, z. B. auf dem Hügel der Wasenhütte.

Polygonaceae. *Rumex aquaticus* Dürrheimer Moor; *R. crispus* häufig an Gräben, besonders im Salinenmoos; *R. obtusifolius* ebendort; *R. acetosa* je und je auf Grasplätzen. *Polygonum aviculare* nur an Wegen; *P. bistorta* ziemlich häufig im Salinenmoos, an der badischen Grenze und beim Zollhaus; *P. tomentosum* Schrank am Hauptgraben; *P. lapathifolium* L., Stammform und var. *incanum* ebendort; *P. persicaria* häufig an feuchten Stellen und Gräben, bei der Wasenhütte auch im Stich; *P. hydropiper* am Hauptgraben u. a. Gräben; *P. minus* in der Nähe des Moosweihers an feuchten, sandigen Stellen. — *P. amphibium* var. *natans*, einst häufig, fehlt jetzt unsern Mooren gänzlich, ist infolge Rückgangs der Seen auf Schwenninger und Dürrheimer Mooren in die Form *terrestre* übergegangen!

Chenopodiaceae. *Atriplex patulum* var. *angustifolium* an einem Graben.

Caryophyllaceae. *Cerastium triviale* sehr häufig am Rande. *Stellaria media* an Wegen; *St. uliginosa* am Abfluß des Wolfbauernmoors. *Malachium aquaticum* je und je in Gräben und grasigen Torfstichen.

Ranunculaceae. *Trollius europaeus* auf den Moorwiesen „hinter der Saline". *Ranunculus divaricatus* in einem Graben beim Kugelmoos; *R. acer* je und je an sumpfigen Stellen.

Cruciferae. *Arabis hirsuta* auf dem Hügel der Wasenhütte. *Eriophila verna* sehr häufig an trockenen Stellen des Randes.

Saxifragaceae. *Saxifraga granulata* auf dem Hügel der Wasenhütte.

Rosaceae. Der Vogelbeerbaum *(Pirus aucuparia)*, als Strauch auf Schwenninger und Schonacher Moor ziemlich häufig, zeigt da und dort rote Flecken auf der Ober-, und hornförmige Peridien auf der Unterseite der Blätter; sie gehören dem Gitterrost *Roestelia cornuta* Ehrh. an. *Potentilla verna* an sonnigen Stellen des West- und Ostrandes. *Geum urbanum* und *rivale* im Kugelmoos.

Filipendula ulmaria Max. kommt in Gräben und Sümpfen stets nur in der Form *discolor*, also mit unterseits filzigen Blättern vor; nur an trockenen Stellen „Im Moor" fand ich var. *denutata*. S. ökologischer Teil. *Alchemilla vulgaris* ist nicht selten auf Grasplätzen des Schwenninger Moors, kommt auch am Rand des Wolfbauernmoors vor, hier besonders in der Form *typica* Focke.

Sanguisorba officinalis, auf Schwenninger und Dürrheimer Moor ziemlich häufig, zumal im Mooswäldle, hier oft mit dem Schimmelpilz *Sphaerotheca humili* DC. überzogen.

Papilionaceae. *Ononis spinosa* am Rand beim Hülbenwald; *Genista sagittalis* am Rand beim Zollhaus, ebenso am Rand des Wolfbauernmoors. *Trifolium medium* L., in Württemberg vorzüglich auf Keuper, häufig auf dem Hügel der Wasenhütte; *T. pratense* var. *pratorum* selten am Rande; *T. incarnatum* im Stich unterhalb der Wasenhütte verwildert; *T. repens* je und je am Rande, besonders an Wegen, ebenso *T. hybridum*, auch auf Dürrheimer Moor; *T. minus* selten am Rand; *T. procumbens* je und je am Rand; *T. agrarium* L. beim Mooswäldle. — *Lotus corniculatus* fand ich an trockenen Rändern der Schonacher Moore je und je mit Blütengallen, verursacht durch die Gallwespe *Cecidomyia Loti*.

Rhamnaceae. Der im Schwenninger Flach- wie im Hochmoor gleich häufige, den Schonacher Hochmooren fehlende Faulbaum

(Rhamnus frangula) ist nicht selten mit *Aecidium rhamni* PERSOON befallen.

Hypericaceae. Fehlen den Schonacher Hochmooren. *Hypericum tetrapterum* an Sümpfen und Gräben des Schwenninger und Dürrheimer Moors häufig; *H. perforatum* nur an sehr trockenen Stellen des Schwenninger Moors.

Violaceae. *Viola canina* var. *ericetorum* an trockenen Randstellen, häufig beim Mooswäldle, je und je mit *Aecidium violae*; *V. tricolor* var. *arvensis* im Stich gefunden, selten.

Onagraceae. *Epilobium angustifolium* an trockenen Stellen des Randes, so beim Mooswäldle und Hülbenwald, zuweilen bestandbildend, oft mit *Aecidium epilobii*; *E. parviflorum* seltener an Gräben.

Halorrhagidaceae. Von *Hippuris vulgaris* kommt var. *fluviatilis* RUTHE mit untergetauchten, nicht blühenden, öfter verzweigten Stengeln und langen, schlaffen Blättern im Tannenwedelsumpf beim Zollhaus, besonders häufig aber auf Dürrheimer Moor vor.

Umbelliferae. *Carum carvi*, nicht selten an den äußersten Rändern des Schwenninger Moors, kommt hier zuweilen mit „**vergrünten Blüten**" vor. Diese Form, die ich auch sonst je und je in der Umgebung von Schwenningen an Straßen und Wegrändern fand, fällt auf den ersten Blick durch ihre steif nach oben gerichteten Äste auf. Die Blüten eines Stocks sind entweder alle oder nur zum Teil „gelöst". Stets bezieht sich die Antholyse auf die beiden Fruchtblätter, welche krautartig werden und lineale, sogar fiederschnittige Form annehmen. Nicht selten sind auch die Blumenblätter laubartig, am seltensten die Staubblätter. Die Kelchblätter, normal nur als undeutlicher Kelchsaum entwickelt, werden an „gelösten" Blüten stets groß lineallanzettlich.

Pimpinella saxifraga je und je an trockenen Stellen, besonders var. *integrifolia*; *Pastinaca sativa*, sonst an steinigen, trockenen Orten, merkwürdigerweise im Erlensumpf beim Zollhaus.

Ericaceae. *Andromeda polifolia*, auf Schwenninger Moor ausgerottet, 1905 durch Herrn Apotheker GAUPP und mich neu angepflanzt, auf den Schonacher Hochmooren sehr häufig, fand ich hier je und je von *Exobasidium vaccinii* befallen; häufiger jedoch tritt dieser Schmarotzerpilz an *Vaccinium oxycoccus* auf. Interessant ist in dieser Beziehung ein Bestand dieser Ericacee am Ufer eines Stichweihers des Schwenninger Moors auf Dürrheimer Markung; im September 1902 und 1903 fand ich hier fast alle Blätter durch genannten Pilz aufgetrieben und rot gefärbt.

Primulaceae. *Primula farinosa* auf moorigen Wiesen an der stillen Musel zwischen Dürrheim und Donaueschingen, von Lechler 1880 noch auf Schwenninger Moor gefunden, jetzt hier ausgestorben. *Lysimachia vulgaris* in den Sümpfen beim Zollhaus und auf Dürrheimer Moor sehr häufig. *Anagallis arvensis* im Stich bei der Wasenhütte gefunden.

Gentianaceae. Auf den unter Wasser verwesenden Blättern des Fieberklees (*Menyanthes trifoliata*) findet sich nicht selten der Pilz *Septoria menyanthis*. *Gentiana germanica* auf dem Hügel der Wasenhütte.

Boraginaceae. *Myosotis palustris*, Stammform und die beiden Varietäten *strigulosa* und *parviflora* nicht selten in Gräben des Schwenninger und Dürrheimer Moors.

Labiatae. *Brunella vulgaris* an trockenen Stellen des Randes; *Galeopsis tetrahit* an ähnlichen Orten beim Mooswäldle und auf Unterwuhr; *Betonica officinalis* beim Mooswäldle. *Mentha longifolia* Hudson im Salinenmoos. *Thymus chamaedrys* Fries häufig am Rand des Schwenninger Moors, besonders auf Bulten, auch am Rand des Wolfbauernmoors; *Th. lanuginosus* Schkuhr je und je an sehr trockenen Stellen des Schwenninger Moors. Beide Arten tragen nicht selten haarige Gallen an den Enden der Stengel und Zweige, verursacht durch eine Gallmilbe.

Solanaceae. *Solanum dulcamara* am Hauptgraben des Schwenninger Moors.

Scrophulariaceae. *Verbascum thapsiforme* am Hauptgraben bei der Wasenhütte; *Linaria vulgaris* häufig am Rand der drei Baarmoore. *Veronica verna*, Sandpflanze, wurde von Herrn Seminaroberlehrer Lauffer in Gesellschaft von *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra* und *Scleranthus annuus* beim Mooswäldle gefunden; ich habe vergeblich darnach gesucht. *V. officinalis* häufig im Mooswäldle und auf den anstoßenden Rändern des Moors, besonders auf Bulten, auch am Rande der Schonacher Moore. Die Blüten sind zuweilen durch den Einfluß von Gallmilben „verlaubt“ oder gefüllt.

Euphrasia Rostkoviana überall an grasigen Plätzen des Schwenninger und der Dürrheimer Moore, zieht sich oft sogar in den Sumpf hinein. *E. nemorosa* häufig an trockenen Stellen des Randes, besonders beim Zollhaus; *E. odontites* sehr häufig an etwas feuchteren Stellen, besonders auf Unterwuhr. Alle Augentrostarten sind wie die folgende und die Läusekräuter Wurzelschmarotzer

— *Alectorolophus major* an sumpfigen Stellen der Baarmoore, jedoch seltener als *A. minor*. An letzterem fand ich je und je Deckblätter und Kelche mit dem Rostpilz *Uredo rhinanthacearum* DC. überzogen.

Lentibulariaceae. Die beiden auf den Baarmooren vorkommenden Arten von *Utricularia*, besonders *U. minor*, beherbergen zwischen ihren Blättern meist ein reiches Tierleben, namentlich Rotatorien (zumal die Gattung *Floscularia*) und Gastrotrichen. Häufig sah ich gefangene Tiere in den Blasen: in einer von *U. vulgaris* eine Tanypuslarve, in einer andern zwei große Muschelkrebse, noch lustig umherschwimmend, in einer Blase von *U. minor* eine Wassermilbe. Vielfach sind die Utricularien mit epiphytischen Algen, besonders mit Diatomeen überzogen.

Plantaginaceae. *Plantago lanceolata* und *major* an Grasplätzen und Wegen der Ränder.

Rubiaceae. *Galium cruciata* auf Schwenninger Moor an grasigen Stellen des Randes; *G. boreale* auf Unterwuhr am trockenen Rande häufig; *G. palustre* steht oft ziemlich tief im Wasser, besonders var. *elongatum; G. verum* ist häufig auf trockenen Randstellen des Schwenninger und Unterwuhrmoors, *G. mollugo* an grasigen Stellen, *G. austriacum* nicht selten an trockenen. — Häufig sieht man die *Galium*-Arten mit Kuckucksgallen besetzt, verursacht durch die Gallmücke *Cecidomyia galii*. Von *Galium saxatile* fand ich am Rande des Blindenseemoors fast alle Blüten „vergrünt", die 2 Griffel und die 4 Staubblätter blattartig entwickelt; oder es erhob sich (wie bei unsern gefüllten Kirschen, je und je auch bei *Geum rivale*) unter Verlängerung der Blütenachse aus dem Kelch eine vollständige, aber abnorme Blüte.

Valerianaceae. *Valeriana officinalis* häufig an Gräben und feuchten Orten, die stattliche var. *latifolia* im Erlensumpf beim Zollhaus.

Dipsaceae. *Dipsacus silvestre* am Hauptgraben bei der Wasenhütte, *Knautia arvensis* überall auf Grasplätzen am Rande der Baarmoore.

Campanulaceae. *Campanula rotundifolia* und *patula* auf Grasplätzen der Ränder; jene häufiger als diese, auch am Rande der Schonacher Moore.

Compositae. *Gnaphalium silvaticum* an trockenen Stellen des Schwenninger Moors; *Bidens tripartitus* auf den Baarmooren sehr häufig; *Anthemis arvensis* am Weg neben dem Hauptgraben;

Achillea millefolium häufig an trockenen Stellen der Ränder; ebendort auch je und je *Matricaria inodora.*

Tanacetum vulgare sehr häufig an den im Gipskeuper liegenden Rändern des Schwenninger Moors. *Tussilago farfara* am Hauptgraben und auf dem Ostrande, deutet auf mineralischen Untergrund, hier in beiden Fällen Keupermergel; seine Blätter sind nicht selten mit *Aecidium tussilaginis* Persoon besetzt. *Lappa officinalis* einmal auf dem Ostrand gefunden.

Carduus nutans auf Bulten hinter dem Mooswäldle. *Cirsium oleracium* im Schwenninger und Dürrheimer Moor häufig. *C. lanceolatum* am Hauptgraben und auf Unterwuhr; *C. eriophorum*, kalkhold, am Hauptgraben und beim Zollhaus; *C. arvense* am Hauptgraben, auf dem Ostrande und Dürrheimer Moor, nicht selten mit Gallen, erzeugt durch die Gallwespe *Urophora cardui.* und mit dem Rost *Puccinia suaveolens* Persoon; *Cirsium acaule* auf der Schafweide beim Zollhaus; *C. bulbosum* ebendort auf trockenen, im Schabelmoor auf feuchten Stellen.

Bastarde: *C. acaule* × *oleracium* auf genannter Schafweide, 40—50 cm hoch; *C. oleracium* × *palustre* häufig auf den Baarmooren; *C. oleraceum* × *rivulare* häufig beim Moosweiher und auf Unterwuhr; *C. palustre* × *rivulare* an sumpfigen Stellen beim Zollhaus.

Serratula tinctoria kommt im Mooswäldle und seiner Umgebung auch als var. *integrifolia* vor; *Centaurea jazea* häufig an den Rändern in der Stammform und der Varietät *decipiens*; *Leontodon autumnalis* auf trockenen Grasplätzen und an Wegen; *Sonchus arvensis* am Hauptgraben; *Hieracium pilosella* häufig an trockenen Stellen, zumal beim Mooswäldle; *H. vulgatum* am Rand beim Mooswäldle; *H. laevigatum* Willdenow an trockenen Stellen der Dürrheimer Grenze, sehr selten. — *H. umbellatum* trägt oft Gallen, verursacht durch die Gallwespe *Aulax hieracii.*

IX. Ökologie der Torfflora.

(Unter Benützung von Warming-Graebner, Früh-Schröter und Potonié.)

1. Bodenverhältnisse.

Auf den Torfmooren kommen zweierlei rezente brennbare Biolithe in Betracht: der Moortorf (im Gegensatz zum Trockentorf oder Rohhumus, dem Humus der Wälder und trockenen Heiden) und der Faulschlamm oder das Sapropel.

Der Torf ist eine Humusbildung, d. h. ein aus pflanzlichen, vorwiegend von Landpflanzen (wozu auch die Sumpfpflanzen zu rechnen sind) herrührenden Resten entstandenes kohlenstoffreiches Gestein. Die Vertorfung setzt sich wesentlich aus zwei Prozessen zusammen: zuerst Vermoderung, nachher Fäulnis. Bei jener wird durch Wasserbedeckung oder durch eine stark wasserhaltige Pflanzendecke, die hauptsächlich aus Moosen, zumal Sphagnen, scheidenfesten und mykotrophen Blütenpflanzen gebildet ist, der Luftzutritt gehemmt; es findet daher ähnlich wie im Kohlenmeiler eine unvollständige Verbrennung statt. Bei derselben bleiben kohlenstoffreiche Produkte zurück, wesentlich Verbindungen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Bei der Anhäufung dieser Rückstände werden die unteren Schichten gänzlich von der Luft abgeschnitten und die Vermoderung geht nun in eine Zersetzung bei vollständiger Abwesenheit von Sauerstoff, aber Gegenwart von Wasser, d. h. in Fäulnis über, welche in chemischem Sinne eine Reduktion ist. Die Anreicherung an Kohlenstoff ist beim Vertorfungsprozeß zwar nicht so stark wie beim reinen Vermoderungsprozeß; allein im Laufe der Jahrtausende haben die Torflager doch eine bedeutende Mächtigkeit erreicht, in unseren Zwischen- und Hochmooren, wie wir sahen, bis zu 10 m.

Die Humusbildung durch Vertorfung ist in den Mooren der weitaus wichtigste, aber meist nicht der erste Vorgang. In den aus stagnierenden Gewässern hervorgegangenen, also aquatischen Mooren, gewöhnlich in den Flachmooren, geht die Ablagerung von Faulschlamm oder Sapropel, welche wir nach Potonié von den Humusbildungen trennen müssen, der Torfablagerung voraus; in allen Mooren jedoch, mögen sie lakustrischen oder terrestrischen Ursprung haben, geht die Faulschlammbildung so lange fort, als Wasseransammlungen in denselben vorhanden sind. Die Entstehung des Sapropels ist ein reiner Fäulnisprozeß, welcher sich in stehenden Gewässern abspielt. Die in denselben lebenden Organismen sind vielfach durch großen Fettgehalt ausgezeichnet. Von Tieren seien in dieser Hinsicht genannt die Ostracoden, Copepoden und Daphniden (im Leibe der beiden ersteren zeigt das Mikroskop meist kleinere und größere Fettröpfchen: letztere erscheinen in wohlgenährtem Zustand oft rötlich, welche Färbung sie dem Ölgehalt ihres Plasmas verdanken), viele Borstenwürmer (besonders die durch gelbe und rote Öltropfen in der Haut so zierlich gefärbte Gattung *Aeolosoma*, aus welcher ich die mit roten Tröpfchen gezeichnete Art

Ae. quaternarium EHRBG. im Moor sehr häufig fand), die Rädertiere (deren Magenhautzellen und Magendrüsen häufig größere gelbe Fetttropfen einschließen), vor allem aber die im stagnierenden Moorwasser so zahlreichen Flagellaten. SENN schreibt in ENGLER's Pflanzenfamilien: „Das verbreitetste Stoffwechselprodukt der Flagellaten ist fettes Öl. Es tritt in kleinen, stark lichtbrechenden Tröpfchen auf und ist nur für wenige Formen noch nicht nachgewiesen worden. Besonders in Dauerzellen ist es oft in großer Fülle vorhanden.“ Öltröpfchen sah ich, oft neben größeren Stärke- und Paramylonkörnern, nicht selten im Leibe vieler Flagellaten, zumal aus den Familien der Distomatinen, Chrysomonadinen, Chloromonadinen, Eugleniden und Peranemiden (hier besonders schön bei *Urceolus cyclostomus* und *Heteronema spirale*), deren Stoffwechselprodukte betreffenden Orts im systematischen Teil angegeben sind. — Unter den Pflanzen sind es die zu den Euphyceen gehörigen ölführenden Algen, welche zum Fettgehalt des Sapropels beitragen, z. B. die im Moor häufigen Tetrasporaceen *Gloeocystis gigas*, *Apiocystis Brauniana* u. a., namentlich aber die zu den Confervales gehörigen Familien Ulothrichaceae, Chaetophoraceae, Mycoideaceae, Cylindrocapsaceae, Oedogoniaceae, Coleochaetaceae und Cladophoraceae, sowie die gleich den Flagellaten neuerdings zu den Algen gezogenen, im Moor ebenfalls reichlich vorhandenen Peridineen. Bei letzteren „findet sich flüssiges Fett in Plättchenform eingeschlossen in Lipoplasten (Fettbildnern)“. F. SCHÜTT.

Die Reste dieser und anderer Lebewesen bilden am Grunde der Gewässer Ablagerungen, die vom Torf verschieden sind. Nach POTONIÉ „liefern die wesentlich unter Vertorfungsbedingungen geratenden Organismen oder Teile von Organismen kohlenstoffreichere Verbindungen (Teer), die unter Fäulnisbedingungen geratenden jedoch (d. h. die Sapropele) kohlenstoffärmere Verbindungen (Ölteer)“.

Bei der Vertorfung und Fäulnis entstehen Humussäuren, d. h. saure Kohlenstoffverbindungen, in welchen Pflanzen- und Tierleichen, sogar figurierte Körper sich gut erhalten, da die Verwesungsbakterien (*Micrococcus*, *Bacterium*, *Spirochaete*, *Spirillum* u. a.) aus Mangel an Sauerstoff in säurereichen Verbindungen gar nicht oder nur kümmerlich leben können. Aus demselben Grunde fehlen dem Torf, zumal dem Hochmoortorf, auch die nitrifizierenden Bakterien ganz oder fast ganz, was neben andern Ursachen die Armut desselben an Stickstoff bedingt.

„Nach den Untersuchungen von A. STALSTRÖM sowie O. FABRICIUS und H. v. FEILITZEN ist der Hochmoorboden in natürlichem Zustande arm an Bakterien, der Flachmoorboden reicher; in einiger Tiefe ist aber der Torf in beiden Fällen ganz steril.“ POTONIÉ. — Von den Humussäuren werden auch die in andern Böden minierenden und dieselben verbessernden Tiere (sie besorgen nicht nur die Durchlüftung und Zerkrümelung, sondern auch die Düngung und chemische Umwandlung derselben) ausgeschlossen. Der Regenwurm fehlt im eigentlichen Torfmoor gänzlich, wie auch auf Heiden und Dünen; ebenso fehlen die pflanzen- und tierfressenden Tausendfüße, die wurzelnagenden Insektenlarven und deren Vertilger, der Maulwurf, sowie die Ameisen. Nur an den Rändern des Moores sehen wir Maulwurfs- und Ameisenhaufen.

Dagegen fehlen dem Torfboden in seinen obersten durchlüfteten Schichten nicht die Pilze. Im Hochmoor, das, um mit LESQUEUREUX zu reden, eine supraaquatische Bildung ist, sind sie naturgemäß viel häufiger als im infraaquatischen Flachmoor. Wie oben gezeigt wurde, enthält das Hochmoor an sehr nassen Stellen, sogar in Schwingrasen, reichlich *Galera hypni* var. *stagnorum*; die Stammform dieses Hutpilzes sowie verschiedene Gasteromyceten finden sich nicht selten auf den trockenen Rändern des Schwenninger Zwischenmoors. Dem Flachmoor fehlt die *Mykorrhiza*, mit ihr fehlen auch die mykotrophen Gewächse (alle *Ericaceen*, *Empetrum*, *Betula*, *Pinus*), welche ein Hauptkennzeichen des Hochmoors sind. Letzteres ist oft auch sehr reich an Mycelien der Gattung *Cladosporium*.

Die im Torf, weit mehr jedoch im Sapropel enthaltenen tierischen Exkremente und Reste sind für das Pflanzenleben des Moors sehr wichtig; sie bilden neben dem Niederschlagswasser die wichtigste Quelle des Stickstoffs für dasselbe. Wegen des reicheren Tierlebens ist im Flachmoor der Stickstoffgehalt größer als im Hochmoor; dort beträgt er 2,5 %, hier 1,2 % der Trockensubstanz. Nach RAMANN enthält Flachmoortorf: 8—10 % Mineralstoffe; 4 % CaO (Kalk); 0,25 % P_2O_5 (Phosphorsäure); 0,1 % K_2O (Kali). Zwischenmoortorf: bis 5 % Mineralstoffe; 2 % N (Stickstoff); 1 % CaO; 0,2 % P_2O_5; 0,1 % K_2O. Hochmoortorf: unter 0,3 % Mineralstoffe; unter 0,5 % CaO; 1,2 % N; 0,1 % P_2O_5; 0,05 % K_2O.

Die animalischen Reste und Vermoderungsprodukte im Torfmoor rühren vorzugsweise her von Schnecken und Muscheln, von

Insekten und deren Larven, insbesondere von den im Moor sehr zahlreichen Mücken und Wiesenmotten (Chitinskelette im Torf sehr häufig), von entomostraken Krebstieren (Copepoden, Daphniden, Ostracoden), von Würmern (besonders Egelarten, zumal der Gattung *Nephelis* — die Eikokons derselben sind nach FRÜH unter dem Namen „Hochmoortönnchen“ charakteristisch für Hochmoore; aber auch von Borstenwürmern, z. B. *Limnodrilus* und Naïden, von Strudelwürmern, Rädertieren und Gastrotrichen), von Schwämmen (Spongillennadeln, besonders im Flachmoortorf häufig), von Flagellaten und Ciliaten, von Rhizopoden (im Torf finden sich Schalen von *Arcella*, *Difflugia*, *Hyalosphenia*, *Nebela*, *Euglypha* u. a.). Natürlich kommt bei den Vermoderungsprodukten auch die höhere Tierwelt in Betracht; im Schwenninger Moor wurden z. B. auch Panzer von *Emys europaea*, der Sumpfschildkröte, gefunden.

Was den Stickstoffgehalt der Moore betrifft, mag außer den eben genannten Quellen wohl auch einigermaßen die Tätigkeit der Leguminosen in die Wagschale fallen. Freilich ist dieselbe von geringer Bedeutung, weil das Moor nur wenige Leguminosen beherbergt. Die meisten gehören den Rändern an (unter ihnen soll besonders hervorgehoben werden *Vicia cracca*); nur *Lotus uliginosus* geht ins Hochmoor hinein. Es ist bekannt, daß sämtliche Hülsenfrüchtler, namentlich aber die Papilionaceen, mit einem mikroskopisch kleinen Pilz, *Rhizobium leguminosarum*, in Symbiose (auf einigen ist er auch Parasit) leben. „Bei vielen äußert sich seine Wirkung, wie die Versuche FRANK's zeigen, durch eine auf alle Organe sich erstreckende größere Wachstumsenergie, reichlichere Chlorophyllbildung, lebhaftere Kohlensäureassimilation und besonders durch gesteigerte Assimilation von atmosphärischem Stickstoff. Überhaupt besitzen die Papilionatae, wie FRANK nachgewiesen hat, in hohem Grade die Fähigkeit, aus der Luft Stickstoff zu assimilieren. Diese Wirkung des Pilzes macht sich jedoch nur auf Böden bemerkbar, die sehr arm an organischen Beimengungen sind, wo also die Pflanze behufs Erwerbung von Kohlen- und Stickstoff allein auf die Luft angewiesen ist, und wo eben der Impuls, den der Pilz auf die Assimilationsfähigkeit ausübt, die Pflanze existenzfähig macht; ohne denselben wäre es ihr auf derartigen armen Bodenarten nicht möglich, den gerade bei Leguminosen besonders hohen Bedarf an Kohlenstoff und Stickstoff zu decken.“ ENGLER und PRANTL. Beim Absterben der betreffenden Leguminosen wird natürlich der Boden mit Stickstoff angereichert.

Neben andern Säuren enthält der Torf in großer Menge Humussäuren, ist aber nach obigen Analysen arm an Kali, welches mit den Säuren des Torfs lösliche Verbindungen eingeht, also vom Wasser ausgelaugt wird. Entwässerung, Durchlüftung und Düngung führen den unfruchtbaren Torfboden in ertragsfähigen Humus über, wie wir in den Moorkulturen sehen. Unter allen Bodenarten hat er die größte Wasserkapazität und ist wegen des großen Wasserreichtums trotz seiner dunklen Farbe ein kalter Boden.

Daß das Pflanzenleben im innigsten Zusammenhang mit der Beschaffenheit des Untergrundes steht, tritt uns besonders deutlich bei der Vergleichung der Hochmoor- und Flachmoorvegetation vor Augen. Ob in bezug auf das Gedeihen der Pflanzen die chemischen oder die physikalischen Eigenschaften des Bodens, unter letzteren besonders Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse, in erster Linie maßgebend sind, darüber schwebte bekanntlich ein Streit, seit UNGER seine Lehre von der Bodenstetigkeit vieler Pflanzen aufstellte, THURMANN dagegen die Verteilung der Arten von der physikalischen Beschaffenheit des Bodens ableitete, und dieser Streit ist bis heute noch nicht ganz entschieden. Daß die Halophyten mit ihrem bestimmten morphologischen und anatomischen Gepräge (wie die an unsern Nordseeküsten häufigen Arten: *Cakile maritima*, *Salsola Kali*, *Amadenia peploides*, *Suaeda maritima*, *Salicornia herbacea*, *Aster tripoleum*, weniger *Cochlearia officinalis*, *Apium graveolens*) gewöhnlich an chlornatriumhaltigen, die Nitrophyten (wie einige Polygonaceen, z. B. *Polygonum aviculare*, manche Chenopodiaceen, so *Chenopodium bonus Henricus*, einige Cruciferen, wie *Coronopus Ruellii*, und Solanaceen, z. B. *Solanum nigrum* und *Datura stramonium*) mehr oder weniger an ammoniak- und salpetersäurereichen, also mit Abfällen von menschlichen Wohnungen oder mit tierischem Dünger gemischtem Boden gebunden sind, das ist allgemein zugegeben. Wir haben oben gesehen, wie *Scirpus Tabernaemontani* nur da auftritt, wo der Boden einen größeren Chlorgehalt als gewöhnlich hat; ferner wie an den Wegen des Schwenninger Moors Pflanzen von allerdings schwach ausgeprägtem halophilem Charakter, z. B. *Atriplex patulum* var. *angustifolium*, und Ruderalpflanzen, wie *Polygonum aviculare* und *lapathifolium*, wachsen.

Nicht so einfach sind die Beziehungen der kalkliebenden und kalkfliehenden oder Kieselpflanzen zum Untergrund. Beide bringt man in der Regel (wie von obigen Halophyten auch das Löffelkraut und die Sellerie) auf demselben Boden fort, so in

botanischen und Gemüsegärten. Die Pflanze besitzt in bezug auf ihre Ernährung ein außerordentlich feines quantitatives Wahlvermögen, oder sie hat die Fähigkeit, sich aus den im Nährboden enthaltenen Stoffen nur die ihr dienlichen, und zwar gerade in derjenigen Menge auszuwählen, welche ihrem Gedeihen zuträglich ist. Die Pflanze ist ferner befähigt, die ihr notwendigen Nährstoffe (wie die oben angeführten Muscheln des Granitgebiets den zum Aufbau ihrer Schalen benötigten Kalk) noch aus einem Boden zu ziehen, der diese nur in minimalen Mengen enthält. So finden wir Diatomeen in Gewässern, welche kaum Spuren von Kieselsäure enthalten, z. B. in Teichen und Kolken der hier behandelten, dem mineralischen Boden ganz oder fast ganz entwachsenen Hochmoore. Anderseits können Stoffe natürlich in viel reicherem Maße im Boden enthalten sein als sie eine auf ihr wachsende Pflanze nötig hat, und diese gedeiht dennoch gut, indem sie nur das ihr zusagende Quantum der betreffenden Substanzen aufnimmt.

Der von Kerner u. a. nachgewiesene Unterschied zwischen der Kalkboden- und Kieselbodenflora rührt nach Warming-Graebner und Kerner selbst (s. II. Aufl. seines Pflanzenlebens) nicht von der Vorliebe gewisser Pflanzen für Kalk oder Kieselsäure her, sondern hat seinen Grund darin, daß der aus schwer verwitternden Felsen entstandene Kalkboden gewöhnlich eine andere physikalische Beschaffenheit hat (trockener und wärmer ist) als der von leichter verwitternden Quarz- und Feldspatgesteinen gelieferte, stark tonhaltige und daher feuchte und kalte Kieselboden[1].

Indes ist durch mehrere neuerdings erschienene Arbeiten (z. B. „Untersuchungen über Thallusbildung und Thallusbau in ihren Beziehungen zum Substrat bei siliceden Krustenflechten“ von Dr. Stahl-

---

[1] Hierzu möchten wir bemerken, daß das über Kalkböden Gesagte nur richtig ist für die Kalksteinböden im engeren Sinne, während z. B. die in weiter Verbreitung auftretenden Keuper-, Lias- und Doggerböden, welche wegen ihres hohen Kalkgehaltes doch auch zu den Kalkböden gerechnet werden sollten, sich zugleich infolge reichlichen Tongehaltes physikalisch abweichend verhalten, d. h. feucht und schwer durchlässig sind. Ebenso bedarf auch das von den sogenannten Kieselböden Behauptete einer wesentlichen Einschränkung; denn bekanntermaßen neigen die Granit- und Gneisböden eher zu locker-sandiger als zu bindig-toniger Ausbildung. Man sieht also, daß diese Klassifikation noch sehr der Klärung bedarf. Im übrigen wollen wir hierbei auf die neuen geologischen Spezialkarten des Königreichs Württemberg hinweisen, auf welcher die Böden ganz generell sowohl stofflich wie physikalisch und gleichzeitig auch geologisch gruppiert dargestellt werden.

ECKER. Stuttgart 1905) bewiesen, und manche oben angeführte Beobachtungen über die Verteilung der Pflanzen auf den beschriebenen Mooren mögen wohl zur Bestätigung dessen dienen, daß neben den physikalischen fast mehr noch die chemischen Eigenschaften des Bodens bestimmenden Einfluß auf die Zusammensetzung der Pflanzendecke wie auf Gestalt und Bauverhältnisse der einzelnen Pflanzen haben.

Daß der Kalkgehalt des Bodens bei der Ernährung der Pflanze eine bedeutende Rolle spielt, kann nicht geleugnet werden. Gewisse Kalkverbindungen sind wichtige Nährsalze der Pflanze, wie die salpetersauren, phosphorsauren und schwefelsauren Kalksalze. Welchen Einfluß die letzteren auf die Zusammensetzung der Sumpfflora, insbesondere das Vorkommen gewisser Bakterien haben, zeigt die Häufigkeit der Schwefelbakterien (*Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Lamprocystis roseo-persicina*, *Micrococcus ruber*) in den Gipskeuperrändern des Schwenninger und Dürrheimer Moors, sowie das Fehlen oder die Seltenheit derselben in den Hochmooren des Granitgebiets von Triberg.

Es muß aber zugegeben werden, daß man vielfach den Einfluß des Kalks auf die Vegetation überschätzt hat. Manche sogenannte Kalkpflanzen lassen sich auch auf kalkarmen Böden kultivieren. Auch ausgesprochene Kieselpflanzen, sogar die kalkfliehenden *Sphagna*, haben C. A. WEBER und GRAEBNER in Gefäßen mit reinem Kalkwasser gezogen, aber nur dann, wenn dasselbe arm an Pflanzennährsalzen war. Allein diese Kulturversuche ergeben wie die künstlichen Anpflanzungen in botanischen Gärten doch wohl oft ein etwas anderes Resultat, als die natürliche Verbreitung der Pflanzen es liefert (denken wir an das Verhalten der von uns gezüchteten Tiere), und zudem stehen diesen Versuchen andere gegenüber, so die von DÜGGELI an *Sphagnum medium* var. *purpurascens*, *fuscum*, *rubellum* und *papillosum* auf einem Hochmoor im Sihltal ausgeführten. „Eine zwei- bis dreimalige geringe Bestäubung mit Kalkpulver genügte, um den Tod der *Sphagna* herbeizuführen.“ Diese und ähnliche, übrigens hinreichend bekannte Versuche lassen den überaus ungünstigen Einfluß des Kalkes auf die charakteristische Hochmoorflora (*Sphagnum*, *Drosera* usw.) deutlich erkennen.

Wenn GRAEBNER und WEBER bei ihren Versuchen zu dem Resultat gelangen, daß die Hochmoorpflanzen ein nährstoffreiches Substrat nicht vertragen und ein kalkiges nur deshalb nicht, weil dieses

in der Regel nährstoffreich sei, so ist dem entgegenzuhalten, daß *Sphagnum* und *Drosera* auf granitischem Boden, sofern nur die andern Lebensbedingungen erfüllt sind, sehr gut gedeihen. Granit stellt aber zweifellos ein kalireiches, meist auch magnesia- und phosphorsäurehaltiges, also doch einigermaßen mineralstoffreiches, wenn auch meist kalkarmes Substrat dar. Es ist also in erster Linie die Kalkarmut, die die Granitböden in Gegensatz zu den Kalksteinböden bringt und demnach nicht zulässig, dieselben ohne weiteres zu den nährstoffarmen Böden und dann weiter den Kalksteinböden gegenüber zu stellen, wie dies GRAEBNER in „WARMING, Ökologische Pflanzengeographie" zu tun scheint, indem er schreibt: „Man hat übersehen, daß fast alle Kalkböden reich sind an löslichen Mineralstoffen, und dieser Reichtum schließt die Pflanzen nährstoffarmer Böden aus; dazu kommen die wichtigen physikalischen Eigenschaften der Kalkböden gegenüber den Granitböden. Der höhere und geringere Nährstoffgehalt des Bodens ist es, der vorzugsweise in allen Gebieten der Erde die Grundverschiedenheit der Pflanzenvereine ausmacht."

Bei unsern Untersuchungen im Schwenninger Moor haben wir wiederholt gesehen, daß die Vegetation des Torfbodens hauptsächlich im Bereiche des Hochmoors viel Gemeinsames mit der des sogenannten Kieselbodens hat, der in dem Schwenninger Gebiet ein stark ausgelaugter, überhaupt mineralarmer staubartig feiner, vollkommen kalkfreier Sandboden ist, daß also Sand und Moor ähnliche Pflanzenvereine tragen. Es ist klar, daß die Ähnlichkeit der Kiesel- und Moorflora hier in erster Linie von den chemischen, nicht von den physikalischen Eigenschaften des Bodens herrühren muß. Von oben genannten Kieselpflanzen, welche auch im Moor vorkommen, seien als besonders charakteristisch hervorgehoben: *Calluna vulgaris*, *Sagina nodosa*, *Spergularia rubra*, *Rumex acetosella*, *Juncus squarrosus*, *Aira flexuosa*, *Lycopodium clavatum*, *Polytrichum juniperinum*. Merkwürdig ist auch, daß manche Heidepflanzen (vor allem *Calluna vulgaris*) sowohl im trockenen Sande als auch im nassen Moore gedeihen.

Bei der Verbreitung der Arten und Bildung der Pflanzenvereine spielt gewiß auch der Kampf der Arten untereinander eine hervorragende Rolle. Versuche in botanischen Gärten zeigen, daß viele Pflanzen dem Boden gegenüber ziemlich gleichgültig sind, gewisse extreme chemische und physikalische Verhältnisse, z. B. größerer Salzgehalt (*Scirpus Tabernaemontani*), großer Reichtum an

Kalk (*Eunotia arcus*, *Tolypothrix*, *Philonotis calcarea* u. a.) abgerechnet, solange sie nämlich keine Mitbewerber haben. Stellen sich solche ein, so fragt es sich, welche Pflanzen am günstigsten eingerichtet sind, die gegebenen klimatischen und edaphischen Verhältnisse am besten auszunutzen und das Feld zu behaupten, und welche weichen müssen.

Was schließlich den Artenreichtum einer Vegetation betrifft, so ist dieser um so größer, je mannigfaltiger die Bodenverhältnisse eines Gebietes sind, was sich klar auf dem Schwenninger Zwischenmoor, verglichen mit den an Pflanzenarten armen Schonacher Hochmooren, zeigt. Natürlich spielt hier auch die verschiedene Höhenlage eine nicht unbedeutende Rolle.

2. Die ökologischen Pflanzenvereine der Torfmoore.

Von den vier ökologischen Gruppen des Pflanzenreichs (Hydrophyten, Xerophyten, Halophyten und Mesophyten) kommen auf unsern Mooren alle mit Ausnahme der Halophyten vor, wenn man vereinzelte Erscheinungen an Wegen, wie *Atriplex patulum* var. *angustifolium*, und solche Formen abrechnet, welche, wie *Plantago major* und *Hieracium umbellatum*, gewöhnlich in dünnblättriger Binnenlandform, am Meeresstrand jedoch als dickblättrige Salzvarietät auftreten.

A. Die Hydrophytenvegetation.

Die Vereine derselben umfassen Pflanzen, welche entweder ganz oder größtenteils von Wasser umgeben sind oder in von Wasser durchtränktem Boden wachsen. Meist sind sie weich und wasserreich; ätherische Öle kommen in der Regel nicht bei ihnen vor (nur die in Sümpfen der Baarmoore häufige *Mentha aquatica* var. *verticillata* und noch mehr die stark riechende *Mentha grata*, die im Moosweiher und Dürrheimer Moor tief im Wasser, auf Unterwuhr auch auf trockenerem Lande steht, sowie die ebenfalls häufige *Lysimachia thyrsiflora* mit ihren rot drüsig-punktierten Blättern und Blüten machen hievon eine Ausnahme); auch tragen sie nie Dornen. (*Cirsium palustre* und *rivulare*, erstere stark, letztere schwach dornig, sind an den Rändern der Schwenninger und Dürrheimer Moore häufig, gehören aber eigentlich zu den Wiesenpflanzen, also in die Gruppe der Mesophyten.)

Das von Humussäuren geschwängerte Wasser unserer Moore ist sehr schwach lufthaltig, daher sauerstoffarm; in offenen Ge-

wässern findet durch Wind und Wellenschlag eine Vermehrung des Sauerstoffgehalts statt. In den Hochmooren hat das Wasser eine braune Farbe, welche von freien Humussäuren herrührt; in den Flachmooren ist es farblos, klar, da der hier reichlich vorhandene Kalk die Humussäuren bindet.

Wegen der Atmung und Kohlensäure-Assimilation müssen die Pflanzen Einrichtungen haben, welche ihnen die Aufnahme von Sauerstoff und Kohlensäure im Wasser erleichtern. Viele untergetauchte Gewächse sind stark verästelt und tragen Blätter, die ähnlich den Kiemen der Wassertiere in haarfeine Zipfel zerteilt oder lang und schmal sind (*Utricularia*, *Ranunculus aquatilis* var. *submersus*, *R. divaricatus;* hieher gehören auch die Tauchblätter von *Oenanthe aquatica* und von *Hippuris vulgaris* var. *fluviatilis*). Wohl aus demselben Grunde tragen manche Algen (*Bulbochaete*, einige Arten von *Chaetophora* und *Coleochaete*, besonders aber das mit reichen Astquirlen versehene *Batrachospermum vagum*, auch *Stigeoclonium flagelliferum* und *longipilum*) lange feine Haare an den Zweigenden oder auf den Zellen scheibenförmiger Verbände. Bei den genannten Algen jedoch, besonders bei dem sehr lichtempfindlichen *Batrachospermum vagum*, dienen die chlorophyllosen Haare wohl in erster Linie als Lichtschutzapparate. Die Gewebe der meisten höheren Gewächse (*Typha*, *Sparganium*, *Scirpus*, *Juncus*, *Equisetum* u. a.) sind von großen Luftlücken durchzogen; bei *Utricularia* und *Lemna* befähigen diese auch zum Schwimmen.

Das Absorptionsvermögen des Wassers für Gase nimmt bekanntlich bei steigender Temperatur ab. Dies ist, abgesehen von den hier in erster Linie in Betracht kommenden Beleuchtungsverhältnissen, wohl auch der Grund, warum manche Wasserpflanzen (und Wassertiere) bei zunehmender Wärme im Sommer mehr oder weniger verschwinden (gewisse Diatomeen, z. B. *Meridion*, besonders aber Plankton-Flagellaten, wie *Dinobryon*, *Hyalobryon*, *Cyclonexis*, *Chlorodesmus*, einige Infusorien, z. B. *Holophrya simplex*, *Ophrydium*, und viele Copepoden). Wahrscheinlich wird bei diesen Organismen im Sommer neben dem Lichtoptimum auch das Optimum der Wärme überschritten. Bemerkenswert ist, daß im Hochsommer die Cyanophyceen, zumal die Oscillatorien, zunehmen, also Algen, welche bekanntlich die einzigen Bewohner sehr warmer Quellen sind.

Die oben angeführte Vergrößerung der äußeren Oberfläche durch Verästelung und fein zerteilte Blätter erleichtert nicht nur die Atmung und Kohlensäureassimilation, sondern auch die Aufnahme

der im Wasser gelösten Nährstoffe; diese Aufnahme geht bei submersen Gewächsen an der ganzen Oberfläche vor sich, weshalb die Epidermis derselben zart und nur schwach kutikularisiert ist.

Die nährstoffarmen Gewässer der Hochmoore (also der Schonacher, größtenteils auch des Schwenninger Moors) haben eine ganz eigentümliche Flora und Fauna; viele der in sonstigen Binnengewässern und Sümpfen lebenden Organismen sind wegen Nahrungsmangel, besonders aber auch wegen der freien Humussäuren, hier ausgeschlossen, obgleich die Verbreitung dieser Wasserorganismen durch Wind, Wasservögel und Wasserinsekten leicht geschehen könnte.

a) Das Plankton.

Es besteht aus mikroskopischen, meist einzelligen, einzeln oder in Kolonien lebenden Organismen, die unter der Oberfläche des Wassers schwebend herumtreiben oder auf derselben schwimmen. Ihr spezifisches Gewicht muß ungefähr das des Wassers und diesem der Tiefe nach angepaßt sein. Als Schwebevorrichtungen dienen hauptsächlich: die Vergrößerung der Körperoberfläche, häufig durch Fäden, Borsten, Stacheln und stärkere Fortsätze (z. B. Peridineen, besonders *Ceratium*, unter den Flagellaten *Mallomonas Ploessli*, *Trachelmonas*, *Phacus longicauda*, unter den Desmidiaceen *Staurastrum gracile* u. a.), ferner die Vereinigung zu ketten-, stern-, buschförmigen, kugeligen und anders gestalteten Kolonien (manche Diatomeen, z. B. *Tabellaria fenestrata*, besonders var. *asterionelloides*, Schizophyceen, mehrere eine „Wasserblüte“ bildend, ferner *Cyclonexis annularis*, *Chlorodesmus hispida*, *Dinobryon sertularia* und *stipitatum*, *Synura*, *Syncrypta* u. a. Flagellaten), endlich Gasvakuolen bei schwimmenden Cyanophyceen. Die Stacheln haben wie die Gehäuse bei vielen noch den Zweck des Schutzes (auffallend stark ist das Stachelkleid bei der im Blindensee zeitweise ungemein häufigen *Mallomonas Ploessli* entwickelt). Von Bacillariaceen kommen hier nur die Planktondiatomeen in Betracht, welche sich von den Grunddiatomeen dadurch unterscheiden, daß sie dünnere Schalen ohne Rhaphen, aber Schwebevorrichtungen haben, während die stärkeren Schalen der letzteren mit Nähten zum Austritt der lokomotorisch wirkenden Plasmafäden versehen sind.

Mehrere Cyanophyceen des Torfmoors können eine „Wasserblüte“ bilden, wie *Microcystis flos aquae*, *Anabaena flos aquae*,

Coelosphaerium Kützingianum u. a. Sie haben im Protoplasma kleine, unregelmäßige, mit Luft erfüllte Räume — Gasvakuolen (bei *Anabaena circinalis* sehr deutlich sichtbar), welche jedoch den reifen Sporen fehlen, damit diese zu Boden fallen.

Zum Plankton gehören auch gewisse Chlorophyceen (z. B. Volvocaceen, besonders *Volvox* und etliche Arten der Gattung *Chlamydomonas;* auch einige *Tetrasporaceae* und *Protococcaceae*), endlich noch viele Bakterien, die auf dem Wasser schwimmen, so *Spirillum*, *Spirochaete*, zu gewissen Zeiten auch *Lamprocystis roseo-persicina*, welche den Faulschlamm mehrerer Teiche, besonders des Dürrheimer Moors, überzieht, aber aufsteigend mit Oscillatorien eine Wasserblüte bildet.

Zu diesem, meist aus einzelligen Organismen gebildeten *Phytoplankton* kommt noch das reich entwickelte, aus ein- und vielzelligen Wesen bestehende, sapropelbildende *Zooplankton*, zu welchem die freischwimmenden Ciliaten, Rotatorien, Gastrotrichen, Turbellarien, Oligochaeten, Copepoden, Daphniden, Ostracoden, Hydrachniden, Insektenlarven usw. zu rechnen sind.

b) Die Hydrochariten oder litorale Schwimmvegetation.

Ihren Namen trägt sie nach der bei uns in Oberschwaben da und dort vorkommenden, in Norddeutschland sehr häufigen Schwimmpflanze *Hydrocharis morsus ranae.* Vom Plankton unterscheiden sich ihre Vereine durch das Vorkommen von Moosen und Blütenpflanzen und mehrzelligen, seltener einzelligen Algen. In nährstoffreichem Wasser (also im Dürrheimer Flach- und an den Rändern des Schwenninger Zwischenmoors) sind es von Sporenpflanzen nur Algen, die hieher gehören, und zwar besonders Conjugaten (*Zygnema*, *Spirogyra*, *Mougeotia*, sehr viele Desmidiaceen), ferner Ulothrichaceen, Chaetophoraceen, Oedogoniaceen und Cladophoraceen, auch *Vaucheria.* Durch die Diatomeen und Peridineen wird diese Vegetation mit dem Plankton verbunden. Von Blütenpflanzen kommen in den Baarmooren in Betracht: untergetauchte (*Utricularia vulgaris* und *minor*, *Lemna trisulca*) und schwimmende (nur *Lemna minor*).

In nährstoffarmem Wasser, also in den Schonacher Hochmooren und in der Mitte des Schwenninger Zwischenmoors, ist es fast nur flutendes und schwimmendes *Sphagnum (Sph. cuspidatum* var. *plumosum*, *mollissimum* und *submersum*), welches hierher gehört und oft mit *Hypnum fluitans* die Kolke erfüllt. Diese Formen sind

dem flutenden Wasserleben angepaßt. Im Gegensatz zu den terrestrischen Torfmoosen laufen bei den flutenden und schwimmenden die Äste nicht am Stengel herab, da sie nicht wie bei diesen eine abwärts gehende Leitung des Meteorwassers zu vermitteln haben. sondern sie stehen von der Hauptachse ab; auch sind die Internodien sämtlicher Achsen, wie dies bei allen flutenden Pflanzen der Fall ist, stark gestreckt, nicht gestaucht wie bei den landlebenden Torfmoosen.

Die Nahrung wird mit der ganzen Oberfläche aufgenommen. daher fehlt die Wurzel *(Utricularia)* oder dient hauptsächlich als Organ zur Herstellung des Gleichgewichts *(Lemna)*. Geschlechtliche Fortpflanzung tritt gegenüber der vegetativen, durch Teilung bewerkstelligten Vermehrung zurück. *Utricularia vulgaris* ist insektenblütig und fruktifiziert, wenn auch nicht häufig, auf dem Dürrheimer Moor und an der badischen Landesgrenze auf Dürrheimer Markung, während ich *Utricularia minor* und die *Lemna*-Arten in unsern Mooren nie blühend gesehen habe. Die Vermehrung geschieht bei diesen Pflanzen gewöhnlich durch Sprossung mit nachfolgender Teilung.

Wie die eigentlichen Wasserpflanzen überhaupt, so sind auch die Hydrochariten größtenteils einjährig, z. B. viele Algen. Die Blütenpflanzen perennieren und verjüngen sich durch knospenartige Wintersprosse *(hibernacula)*, welche im Herbst auf den Grund sinken und im Frühling aufsteigen *(Utricularia)*, oder es überwintern am Boden die jüngeren, noch mit Luft erfüllten Sprosse *(Lemna)* oder besondere inhaltsreiche Zellen (*Cladophora fracta*, die jedoch nur in freischwimmendem Zustande hieher gehört).

c) Vegetation der Nereïden.

Sie bildet den Übergang von der vorhergehenden zur folgenden Pflanzenformation und umfaßt die auf fester Unterlage aufsitzenden oder als Epiphyten auf anderen Pflanzen (seltener auf Tieren) lebenden Hydrophyten. An felsigen Meeresküsten und in reißenden Strömen der heißen Zone in großer Zahl und Mannigfaltigkeit auftretend, erreicht sie in den Mooren nur eine geringe Entwicklung und besteht fast nur aus Algen, welche hier wegen ihres besonderen Interesses etwas genauer aufgeführt werden sollen.

1. Dem *Cladophora*-Typus Kirchner's gehören festsitzende, im Wasser flutende, faden- und büschelförmige Blau-, Grün- und Rotalgen an.

Von Schizophyceen: *Tolypothrix lanata* und *tenuis* an Wassermoosen, besonders an *Hypnum fluitans*, im Schwenninger und Dürrheimer Moor; *Calothrix fusca* in den Lagern von *Nostoc*, *Chaetophora*, *Batrachospermum* und *Schizochlamis*, sowie in den Kolonien des Infusors *Ophrydium versatile* in den Baar- und Schonacher Mooren; *Calothrix ascendens* an Wassermoosen und Blütenpflanzen der Baarmoore; *Calothrix parietina* an abgestorbenen Pflanzenteilen ebendort.

Von Chlorophyceen: *Mischococcus confervicola* an *Utricularia minor*; *Ulothrix zonata* in den Baar- und Schonacher Mooren, jedoch selten, an allerlei Gegenständen festsitzend; *Chaetophora pisciformis*, *elegans* und *tuberculata* an Sumpfpflanzen und auf Gehäusen von *Limnaea stagnalis* und *Planorbis marginatus* im Schwenninger, *Ch. elegans* auch in den Schonacher Mooren; *Stigeoclonium falklandicum*, *tenue*, *flagelliferum* und *longipilum* an *Utricularia*, *Lemna* und anderen Wasserpflanzen, sogar an *Arcella*-Gehäusen des Schwenninger Zwischenmoors und der Schonacher Hochmoore; *Microthamnion Kützingianum* und *strictissimum* an *Utricularia*, *Hypnum fluitans*, *Sphagnum cuspidatum* und anderen Wassermoosen, sowie auf Confervaceen der Baar- und Schonacher Moore; *Oedogonium Vaucheri*, *capillare* und *Rothi* auf *Utricularia vulgaris* und *Sphagnum* im Schwenninger Moor; *Cladophora fracta* im Dürrheimer Moor, anfangs angewachsen an *Phragmites communis* und *Typha latifolia*, später freischwimmende Watten bildend — auch in der Neckarquelle.

Von Rhodophyceen: *Batrachospermum vagum* an abgebrochenen Ästen von *Pinus montana* und anderen abgestorbenen Pflanzenteilen im Blindensee.

2. Der Diatomeentypus bildet gelbbraune, krustenförmige oder gallertige Überzüge, seltener an abgestorbenen Pflanzenteilen, meist jedoch epiphytisch auf lebenden Gewächsen. Außerordentlich stark entwickelt sind solche Überzüge an *Heleocharis acicularis*, welche, wie oben gesagt, an der Nordseite den äußersten Saum um den Moosweiher bildet. Fast ausschließlich gehören hieher Bacillariaceen, daneben auch einige Cyanophyceen. Ich führe dieselben nach den von Früh-Schröter aufgestellten Gruppen auf.

a) Mit der Schalen- oder Gürtelseite aufsitzende Diatomeen: *Cocconeis pediculus* und *placentula*, im Dürrheimer Moor sehr häufig, mit der Schalenseite auf *Cladophora fracta* sitzend; *Epithemia turgida*, *sorex*, *zebra* und *argus* im Schwenninger und

Dürrheimer Moor, mit der Gürtelseite auf Fadenalgen und *Utricularia* sitzend.

β) Mit einem Ende festsitzende Bacillariaceen: *Synedra lunaris* sehr häufig an Fadenalgen und *Utricularia* im Schwenninger und Dürrheimer Moor, ebenso *Synedra ulna*, *oxyrhynchus*, *radians* und *capitata*, letztere nur im Dürrheimer Moor gefunden.

γ) Flutende, an einem Ende festsitzende Ketten von Bacillariaceen: *Diatoma vulgare* und *elongatum* auf verschiedenen Wasserpflanzen der Baar- und Schonacher Moore; *Fragilaria virescens* und *capucina* ebenso; *Tabellaria flocculosa*, häufig an Fadenalgen, *Utricularia* und anderen Pflanzen.

δ) Auf langen Gallertstielen festsitzende Bacillariaceen: *Gomphonema capitatum*, *constrictum*, *intricatum* und *tenella*, sämtlich, größtenteils häufig, auf *Cladophora*, *Oedogonium* und *Utricularia* der Baarmoore; *Rhoicosphenia curvata* seltener ebendort; *Cymbella cistula*, *lanceolata* und *gastroides* häufig im Schwenninger und Dürrheimer Moor.

ε) In Gallertscheiden eingeschlossene Bacillariaceen: *Navicula (Encyonema) lacustris* im Schwenninger Moor. *Vanheurckia vulgaris* im Wolfbauernmoor und Blindensee; *Cymbella prostrata* (je und je) und *caespitosa* (seltener) im Schwenninger Moor.

ζ) Kugelige oder ausgebreitete Gallertkolonien bildende Schizophyceen: *Rivularia natans* an *Chara fragilis* in den Weiherwiesensümpfen.

3. Der *Coleochaete*-Typus bildet festanliegende Überzüge von Grünalgen, selten von Blaualgen auf Pflanzen und Tieren: *Chamaesiphon incrustans* und *confervicola* an *Chara* und *Utricularia* in den Baarmooren; *Coleochaete orbicularis* und *scutata* an Wassermoosen und Wurzeln von *Lemna* und *Ranunculus aquatilis* var. *submersus* der Baarmoore; *Chaetopeltis orbicularis* auf *Utricularia vulgaris* der Baarmoore; *Bulbochaete setigera*, *pygmaea*, *rectangularis* und *minor* an *Utricularia*, *Sphagnum* und anderen Pflanzen auf Schwenninger und Schonacher Mooren; *Palmella stigeocloni* an verschiedenen Wasserpflanzen in Torfgräben des Schwenninger Moors, an *Glyceria fluitans* im Wolfbauernmoor; *Palmella muscosa* massenhaft an *Stellaria uliginosa* in einem Abflußgraben des Wolfbauernmoors; *Apiocystis Brauniana* an Fadenalgen, *Utricularia* und *Navicula* im Schwenninger Moor; *Characium*

Naegeli an Fadenalgen und *Utricularia* der Baarmoore, an *Ulothrix subtilis* im Blindenseemoor; *Characium pyriforme* an *Utricularia minor*, Schwenninger Moor; *Chlorangium stentorinum* auf *Cyclops viridis*, Culiciden- und Ephemeridenlarven und auf *Arrenurus* in den Baarmooren.

Als Anhang zur Nereïdenvegetation sei hier noch kurz die festsitzende Sumpffauna des Moors zusammengestellt.

Unter den Flagellaten sind als dauernde oder vorübergehende Epizoën zu nennen: *Oikomonas termo* und *mutabilis*, gefunden an *Utricularia* und Ephemeridenlarven, sowie an der auf einer *Corethra*-Larve wachsenden *Cladothrix dichotoma* und auf Gehäusen der ihrerseits wieder auf *Cyclops* lebenden *Cothurnia imberbis*; *Cephalothamnium cyclopum* und *cuneatum* auf *Cyclops*-Arten; *Dendromonas virgaria* auf *Chara fragilis*; *Anthophysa vegetans* an *Utricularia* und anderen Pflanzen; *Deltomonas cyclopum* auf *Cyclops*; *Dinobryon utriculus* auf *Utricularia* und verschiedenen Fadenalgen; *Hyalobryon ramosum* auf *Mougeotia parvula*, *Ulothrix subtilis* und *Ophiocytium majus*; *Colacium calvum* und *vesiculum* auf Cyclopiden und Ephemeridenlarven.

Die Ciliaten stellen zur Nereïdenfauna ebenfalls ein bedeutendes Kontingent. Mehrere Arten der Gattung *Stentor* leben in Gallerthüllen angeheftet an Pflanzen, können aber ihre Behausung jederzeit verlassen und freischwimmend den Wohnsitz wechseln; unter ihnen traf ich *Stentor Roeseli* und *St. Baretti* häufig an *Utricularia* und *Chara fragilis*. Die Mehrzahl der Vorticellidinen ist den größten Teil ihres Lebens seßhaft und führt nur als Schwärmer oder beim Ortswechsel ein freies Leben. Unter ihnen fand ich *Scyphidia limacina* auf Gehäusen von *Planorbis marginatus*, die Gattung *Vorticella* an *Utricularia*, Fadenalgen und anderen Wasserpflanzen; die Gattungen *Carchesium* und *Epistylis* auf *Cyclops*, Phryganidengehäusen, Fadenalgen und *Utricularia*; *Rhabdostyla brevipes* auf Ephemeridenlarven, Cyclopiden und Daphniden, eine sehr merkwürdige Varietät dieser Art, *Rhabdostyla brevipes* var. *epinaïs*, auf den Borsten von Naïden (*Naïs uncinata*, *Chaetogaster niveus*, *Aeolosoma quaternarium*); *Opercularia berberina*, *nutans*, *articulata* und *coarctata* auf *Utricularia minor*, seltener *vulgaris*, *Opercularia cylindrata* auf *Cyclops*; *Pyxidium cothurnoides* auf *Cypris*; *Cothurnia crystallina* an *Utricularia*, *Lemna*, *Cladophora*, *Cothurnia Sieboldi* auf *Utricularia vulgaris*, *Cothurnia imberbis* auf *Cyclops*. — Hieher gehören noch die im

Schwenninger Moor besonders im Frühling und Vorsommer auffallenden, bis apfelgroßen Kolonien von *Ophrydium versatile*, welche an *Potamogeton natans*, *Sparganium minimum*, *Comarum palustre* und anderen Pflanzen befestigt sind, häufig auch freischwimmen.

Unter den Suctorien (Sauginfusorien) fand ich *Podophrya fixa* und *Tokophrya Steini* auf den Gehäusen von *Planorbis marginatus*, *Tokophrya cyclopum* an den Ruderantennen von *Cyclops* und *Acineta linguifera* an den Beinen einer Wassermilbe (*Hydrophantes ruber*).

Nicht wenige weibliche Rädertiere leben ebenfalls nur in der Jugend freischwimmend, heften sich aber bald dauernd an Pflanzen und wechseln nur vorübergehend ihren Wohnort. Ich sah die Gattung *Floscularia* häufig in den Gabeln der Blattabschnitte von *Utricularia*, *Limnias ceratophylli* an eben genannter Pflanze, die seltene *Tubicularia najas*, sowie *Cephalosiphon limnias* an *Utricularia minor*, *Oecistes crystallinus* an *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum*.

Endlich seien hier noch die Bryozoenstöcke von *Fredericella* sp.? an *Myriophyllum verticillatum* erwähnt.

d) Die Limnäenvereine oder die Schlammvegetation.

Während die bisher behandelten Vereine schwimmende und schwebende oder auf toten oder lebenden Körpern seßhafte Pflanzen umfassen, sind die Genossen der limnetischen Vereine an den Boden gebundene, mit untergetauchten oder mit Schwimmblättern versehene Wasserpflanzen (mit Ausnahme vieler Grunddiatomeen, welche mittels Protoplasmafäden auf dem Schlamm umherkriechen).

Die Limnäenflora besteht in den nährstoffreichen Gewässern der beschriebenen Moore (also besonders im Dürrheimer, aber teilweise auch im Schwenninger, zumal an der Grenze gegen die Keuperformation hin) aus höher organisierten Grünalgen (vorzugsweise Characeen, mehr kalkreiches Wasser liebend, besonders auf Mergelboden der Dürrheimer Markung), Moosen (das teilweise schon der Hydrocharitenformation angehörige *Hypnum fluitans*, hauptsächlich var. *submersum*, *H. exannulatum*, *aduncum*, *scorpioides* u. a.), aus Blütenpflanzen (*Hippuris vulgaris* f. *fluviatilis* in einem Sumpf beim Zollhaus und im Dürrheimer Moor, *Potamogeton pusillus* und *natans*, *Sparganium minimum* — steht auf dem Übergang vom nährstoffreichen zum nährstoffarmen Wasser, Moosweiher, Weiherwiesensümpfe —, *Ranunculus aquatilis* f. *submersus* und *R. divaricatus*).

In nährstoffarmen Gewässern (also teilweise im Schwenninger Moor, besonders im nördlichen, der Lettenkohle angehörigen Teil, namentlich aber in den Schonacher Hochmooren) ist die Limnäenvegetation viel ärmer. Von Lebermoosen gehört hieher *Scapania uliginosa* in einem Kolk des Wolfbauernmoors; von Laubmoosen sind es vorherrschend die *Sphagnum*-Arten der Kolke und nassen Schlenken (*Sphagnum rubellum*, zumal var. *versicolor*. *Sph. medium* var. *purpurascens* z. T., *Sph. riparium*, *recurvum* mit der Form *mucronatum* und *Sph. cuspidatum*); von Blütenpflanzen findet sich auf den Schonacher Hochmooren *Montia rivularis*.

In diesen, teilweise schon in den vorigen Pflanzenvereinen tritt die Abhängigkeit des Blattbaus und der Blattform vom umgebenden Medium ganz auffallend hervor. Die untergetauchten Blätter entbehren der Spaltöffnungen; der Transpirationsstrom wird durch Diffusion ersetzt, daher sind die Gefäße reduziert. Bei den dorsoventral gebauten Schwimmblättern befinden sich die Spaltöffnungen vorwiegend auf der Oberseite, die Epidermis ist chlorophyllfrei, die Cuticula fettig, also unbenetzbar; so sind die Spaltöffnungen vor dem Eindringen des Wassers geschützt. *Potamogeton natans* hat ovale Schwimmblätter, *Sparganium minimum* Bandblätter, *Potamogeton pusillus* und *Hippuris vulgaris* f. *fluviatilis* tragen schmallineale Blätter. In fadenförmige Abschnitte geteilte Blätter (den Kiemen mancher Insektenlarven ähnlich) treffen wir schon bei der zu den Hydrochariten gehörigen *Utricularia*, in dieser Vegetation bei *Ranunculus aquatilis* f. *submersus* und *R. divaricatus*. Diese fein zerteilten Blätter sind nicht nur zur Atmung und zur Aufnahme der Nahrung sehr geeignet, sondern auch geschickt, dem Anprall der Wellen auszuweichen.

Was die Fortpflanzung betrifft, so tritt hier die geschlechtliche mehr in den Vordergrund. Bei den Kryptogamen (Charen und Moosen) geht sie bekanntlich nur im Wasser vor sich. Die Blütenpflanzen heben ihre Infloreszenzen über das Wasser empor und sind teils windblütig (*Sparganium minimum* und *Potamogeton*) teils insektenblütig (*Ranunculus aquatilis*). *Hippuris*, *Potamogeton* und *Ranunculus* verbreiten sich durch Stocksprosse im Schlamm und bilden dort Ableger.

Als Anhang zur Limnäenvegetation seien hier nach Warming-Graebner noch die Schizophyceenvereine genannt. Wie bekannt treten sie hauptsächlich in warmen Quellen und am Meeresboden auf, aber auch am Boden der Süßwässer, häufig auch am

faulschlammigen Grunde der flachen Gewässer der Baarmoore. Hier kommen in erster Linie in Betracht die *Beggiatoa*-Arten, welche als kreideweiße, flockige Massen den Boden der Moorlachen überziehen (in denselben oft massenhaft das Infusor *Uronema griseolum*), ferner die an ähnlichen Orten lebenden *Thiothrix*-Arten und *Micrococcus ruber*, die schon beim Plankton erwähnte *Lamprocystis roseo-persicina* und andere Bakterien, endlich besonders die Oscillatorien und in Gemeinschaft mit ihnen manche Euglenen, z. B. *Euglena deses*, viele Astasiiden und Peranemiden. Die Schizophyceenvereine bilden an den genannten Orten eine oft sehr üppige Saprophytenvegetation, welche von den am Grunde angehäuften organischen Massen, also auf dem Sapropel, lebt; einzelne Arten können, wie schon gesagt, mittels Gasvakuolen als „Wasserblüte" an die Oberfläche emporsteigen, z. B. *Lamprocystis roseo-persicina* im Verein mit Oscillatorien. Die Schwefelbakterien (*Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Micrococcus ruber*, *Lamprocystis roseo-persicina*) nehmen den bei der Zersetzung organischer Reste im Wasser entstehenden Schwefelwasserstoff auf und reduzieren ihn zu Schwefel und Wasser; so entstehen in ihren Zellen die stark lichtbrechenden, unter dem Mikroskop deutlich sichtbaren Schwefelkörnchen.

Ein reiches Tierleben bevölkert diese saprophile Schizophyceenvegetation. Sie besteht aus Rhizopoden (nackten und beschalten Amöben, unter diesen *Arcella vulgaris*, *dentata*, *mitrata*, *Hyalosphenia papilio*, *cuneata* und *elegans*, viele Arten von *Difflugia*, *Centropyxis aculeata*, *Euglypha alveolata* und *ciliata*, *Cyphoderia ampulla*), Heliozoën (besonders häufig *Acanthocystis turfacea*, seltener *erinaceus*, *Actinophrys sol* und *Actinosphaerium Eichhorni*), Mastigophoren (außer zahlreichen Proto- und Polymastiginen besonders viele Euglenen, am häufigsten *E. velata*, *gracilis* und *deses*, auch *oxyuris*, seltener die schöne *E. spirogyra* u. a., und verwandte Formen, wie *Astasia margaritifera* und *curvata*, die interessante *Distigma proteus*, *Peranema trichophorum*, *Heteronema*, *Dinema griseolum*, *Tropidoscyphus octocostatus* u. a.), Ciliaten (*Opistodon niemeccensis*, *Spirostomum teres* und *ambiguum* und die sonst seltene, noch wenig bekannte *Drepanomonas dentata*), Nematoden und Oligochaeten (besonders *Limnodrilus Udekemianus*, unser häufigster Wasserregenwurm) und aus Muscheltieren (*Sphaerium corneum*, *Calyculina lacustris*, *Pisidium nitidum*, *obtusale* und im Wolfbauernmoor auch die seltene *ovatum*).

Aus der Gruppe der Sumpfpflanzenvereine kommt für unsere Moore in Betracht

e) die Helophytenvegetation,

d. h. die im Wasser festgewurzelte oder an wasserreichen Boden gebundene Formation mit in die Luft ragenden Laubsprossen. Bei dauernder Überflutung können die meisten der hieher gehörigen Pflanzen ihren Bau ändern und zu eigentlichen, d. h. zu schwimmenden oder tauchenden Wasserpflanzen werden, z. B. *Hippuris vulgaris* wird zu *H. vulgaris* f. *fluviatilis;* die Landform von *Polygonum amphibium* verwandelt sich in die schwimmende Form *P. amphibium* var. *natans.* Die Mehrzahl besteht aus mehrjährigen Pflanzen mit kriechenden Rhizomen oder mit Ausläufern. Zum Zweck der Ernährung und Verbreitung besitzen diese eine große vegetative Wanderfähigkeit und sind unterirdisch bei *Equisetum*, *Typha*, *Phragmites*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Heleocharis*, *Eriophorum polystachium*, *Sparganium erectum* und *simplex*, *Scheuchzeria palustris*, *Epipactis palustris*, *Andromeda*, *Vaccinium uliginosum*, *Lysimachia vulgaris* und *thyrsiflora* u. a.; oberirdisch bei *Vaccinium oxycoccus.* Eine geringe oder fast gar keine vegetative Wanderfähigkeit haben die rasen- oder horstbildenden Helophyten, z. B. *Eriophorum vaginatum*, *Carex paniculata* und *canescens.* Sie legen in gewisser Höhe Erneuerungssprosse an, durch welche der Horst nicht nur ein vertikales, sondern auch ein, freilich geringes, peripherisches Wachstum erhält.

Unterscheidend ist für die Helophyten wie für die früher behandelten Pflanzenvereine, ob sie dem nährstoffreichen oder nährstoffarmen Wasser angehören. Die ersteren bilden im wesentlichen die Vegetation des Flachmoors, die andern die des *Sphagnum*- oder Hochmoors. Die Vegetation des Zwischenmoors, d. h. eines infolge Emporwachsens aus dem Wasser zum Hochmoor fortgeschrittenen Flachmoors oder, mit andern Worten, eines Flachmoors mit aufgelagertem Hochmoor, trägt in den mittleren Partien Hochmoor-, in den äußeren Flachmoorcharakter, wie wir dies im Schwenninger Moor so klar sehen konnten. Die Klasse der hiehergehörigen Pflanzenvereine, deren genaue Kenntnis wie die der folgenden für die richtige Beurteilung der beschriebenen Moore außerordentlich wichtig ist, wird von Warming, wie es vom Standpunkt einer allgemeinen Pflanzengeographie geboten ist, in zwei zerlegt, in die des Rohrsumpfs (*Arundinetum*) und in die des eigentlichen Flachmoors. Von unserem Standpunkt aus können wir sie nicht trennen, da wir sie auf dem Dürrheimer Flach- wie auf dem Schwenninger Zwischenmoor so nah vereinigt sehen. Auch Weber

und Früh-Schröter räumen den Rohrsümpfen keine besondere Klasse im Flachmoor ein; ersterer führt den Seggen- und Schilftorf, wenn er auch in manchen Mooren zwei verschiedene aufeinanderfolgende Schichten bildet, unter dem gemeinsamen Namen telmatischer Niederungstorf auf.

Betrachten wir zuerst

die Rohrsümpfe oder Arundineta.

Im Dürrheimer und Schwenninger Moor reichlich vertreten, den Schonacher Hochmooren (mit nährstoff- bezw. kalkarmem Wasser) natürlich ganz fehlend. Sie tragen eine vorwiegend monokotyle, meist in stillem Wasser (in den ziemlich tiefen Moosweihern) wachsende Vegetation. Weber fand die Rhizome von *Phragmites* 40 cm unter der Wasseroberfläche; im Dürrheimer Moor mögen Schilfrohr und Rohrkolben noch tiefer gründen. Die Vegetation des Arundinetums schließt nicht dicht zusammen und beherbergt in ihren Lücken oft Vertreter der Hydrocharitenvereine (Algen, besonders *Cladophora*, ferner *Lemna*, zumal *trisulca*, und *Utricularia vulgaris*). Die Rohrsümpfe der beiden Moore sind hauptsächlich bestanden mit *Typha latifolia*, *Phragmites* (im Dürrheimer Moor mit sehr nährstoffreichem Wasser in prächtigen Beständen, im Schwenninger nur noch kümmerlich erhalten), *Phalaris arundinacea* (Dürrheimer Moor, im Schwenninger nur beim Zollhaus, aber auch hier sehr spärlich), *Heleocharis palustris*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex paniculata*, *teretiuscula*, *pseudocyperus*, *rostrata*, *vesicaria*. Unter diese Monokotylen mischen sich *Equisetum limosum* und von Dikotylen *Ranunculus lingua* (Salinenmoos und Villinger Markung), *Lythrum salicaria*, *Hippuris* (Stammform, Dürrheimer Moor), *Oenanthe aquatica* (beim Zollhaus), *Lysimachia vulgaris* und *thyrsiflora* (erstere beim Zollhaus und im Dürrheimer Moor, letztere in den vorderen Moosweihern, im Salinen- und Dürrheimer Moor), *Senecio spatulifolius* (beim Zollhaus).

Je nach dem Vorherrschen einer Art entstehen verschiedene, oft ziemlich reine Bestände. Ein schönes *Phragmitetum* kommt auf dem Dürrheimer Moor vor, ein fast reines *Typhetum* und *Scirpetum* (*Scirpus Tabernaemontani*) ebendort; der große Moosweiher gehört teilweise dem ersten, teilweise dem zweiten Typus an, während der kleine neben einem kleineren Typhetum ein fast reines *Equisetetum* (ein solches, jedoch mehr gemischt, auch auf dem Salinenmoos) und einige Sümpfe des Dürrheimer und des Kugelmooses *Magnocariceta* bilden. Bei all diesen Vereinen (mit Ausnahme der letzten) sind es

starke, kriechende Rhizome, welche das gesellige Wachstum und zum Teil reine Bestände hervorbringen.

Die Laubsprosse der Rohrsumpfpflanzen sind hauptsächlich nach drei Typen gebaut: 1. blattlos, fast nur von einem langen, die spirren- oder ährenförmige Infloreszenz tragenden Internodium gebildet (*Scirpus Tabernaemontani*, *Heleocharis*), ähnlich der oft unverzweigte, aber aus vielen Stengelgliedern bestehende und an den Knoten mit scheidenartigen Blättern versehene Stengel von *Equisetum limosum*; 2. hohe, oben ährenförmige männliche, darunter kolbenförmige weibliche Blütenstände tragende Schäfte, am Grunde mit langen, linealen, schraubig gedrehten Blättern und von ebensolchen Blattbüscheln, die wie der Schaft von der Grundachse ausgehen, umgeben (*Typha latifolia*); 3. hohe Halme mit meist rispig gestellten, ährenförmigen Blütenständen und zwei- oder dreizeilig angeordneten, schmallinealen, einfach rinnigen oder W-förmig versteiften Blättern (Gramineen und Cyperaceen). Allen diesen Monokotylen und Pteridophyten ist gemeinsam der hohe, schlanke, senkrechte, unverzweigte Wuchs; auch die zu diesen Vereinen gehörigen dikotylen Pflanzen haben dasselbe Gepräge (z. B. *Lysimachia thyrsiflora* und *Ranunculus lingua*).

Wir sehen in diesen Bauverhältnissen der Rohrvegetation eine Anpassung an Wind- und Wasserströmungen, indem Sprosse und Blätter diesen leicht nachgeben und sich wieder aufrichten. Besondere Einrichtungen zum Schutz gegen das Geknicktwerden durch den Wind zeigen *Phragmites* und *Typha*. Der reich beblätterte, im Sommer und Herbst noch mit großen Blüten und Fruchtrispen besetzte hohe Schilfstengel bietet der bewegten Luft eine große Angriffsfläche dar. Um diese zu vermindern, sind die Blattscheiden um den Stengel leicht drehbar und ertragen eine starke seitliche Zerrung, so daß beim Winde sämtliche Blätter sich wie Wetterfahnen von demselben ab gegen die Leeseite kehren. Um die langen und dabei ziemlich breiten Blätter der Rohrkolben, besonders von *Typha latifolia*, gegen den Anprall des Windes zu schützen, sind sie der Länge nach schwach schraubig gedreht (wie wir dies z. B. auch bei *Viscum album*, *Narcissus*, *Colchicum* und verschiedenen Laucharten sehen), weichen so dem Winde leicht aus und stellen ihm niemals die breite Fläche zum Angriffe, sondern nur die Kante gegenüber.

Die Rohrpflanzen besetzen zuerst die Ufer der Gewässer, dienen hier als Wellenbrecher und tragen sehr viel zur Verlandung bei, in-

dem sie mit ihren Rhizomen den Grund auffüllen und wassereinwärts schreiten. Früher hatten die Rohrsümpfe des Schwenninger und Dürrheimer Moors eine weit größere Ausdehnung als jetzt. Dies beweisen bei letzterem die angrenzenden Wiesen und Äcker, zwischen deren Gräsern und Getreidehalmen in Menge das hohe Schilfrohr hervorragt; bei ersterem ist es aus der großen Verbreitung des Schilftorfs zu schließen.

Die gewöhnliche Flachmoorvegetation beansprucht weniger Wasser als die der Rohrsümpfe; das Wasser ist mehr hochstehendes Grund- als offenes Wasser. Infolgedessen wird die Pflanzendecke dichter, geschlossener, und die Laubsprosse erheben sich fast mit ihrer ganzen Länge in die Luft. Die Flachmoore entstehen gewöhnlich auf muldenförmigem oder flachem, mehr oder weniger wagrecht liegendem Gelände, wie das Schwenninger und Dürrheimer Moor. Ihr Torf ist verhältnismäßig reich an Stickstoff und an den bekannten mineralischen Nährstoffen, das Wasser enthält Kalk in so reichlichem Überschuß, um die Humussäuren als unlösliche Kalkhumate auszufällen und zu binden und ist deshalb ganz klar. Wegen reichlicher Versorgung mit mineralischen Nährstoffen sind die Pflanzen größtenteils mykorrhizenfrei, also eutroph (alle Cyperaceen, die meisten Gramineen und Juncaceen, sowie alle Pteridophyten). Die Pilztätigkeit im Boden ist gering.

Diese kurze Charakteristik der Flachmoore paßt ganz genau auf die die Rohrsümpfe des Dürrheimer Moors umsäumenden sumpfigen Stellen, sowie auf die seichten Sümpfe der Dürrheimer und Villinger Markung, welche in die Keuperformation überleiten, ferner aufs Salinenmoos, welches zwischen Hügeln von Gipskeupermergeln liegt, teilweise auch auf verschiedene andere Sümpfe des auf Schwenninger Markung gelegenen Mooranteils; dagegen trägt das im Südwesten an das Salinenmoos anstoßende Kugelmoos, wie oben gesagt, Zwischenmoorcharakter.

Die Pflanzendecke des Flachmoors setzt sich vorzugsweise aus Monokotylen zusammen, jedoch mit Beimischung vieler Dikotylen, einiger Pteridophyten und vieler Moose, besonders Hypnaceen. Am reichsten vertreten sind die Cyperaceen, zumal die Gattung *Carex*, von welcher einige Arten (besonders *C. paniculata* und *canescens*) aus dem Sumpf hervorragende Rasen oder Bulte erzeugen; auch die Gattungen *Eriophorum* (*vaginatum*, horstbildend, *polystachium* und *latifolium*), *Scirpus* (*silvestris* und *setaceus*) und *Heleocharis* (*palustris*, *acicularis* und *uniglumis*); von echten Gräsern

Agrostis vulgaris und *canina*, *Triodia decumbens*, *Anthoxanthum odoratum* (merkwürdigerweise oft an sehr feuchten Plätzen) und *Molinia caerulea*, letztere mehr dem Zwischenmoor angehörig, in Schwenningen sehr häufig, auf Unterwuhr nur in wenigen, und zwar etwas veränderten Exemplaren wachsend, im Dürrheimer Moor ebenfalls selten; ferner Juncaceae (*Juncus glaucus* im Schwenninger Moor selten, auf Unterwuhr häufig, *J. effusus* ebenso, *J. Leersi* sehr häufig, *J. acutiflorus*), Juncaginaceae (*Triglochin palustris*, auf Schwenninger Moor häufiger als auf Dürrheimer), Orchidaceae (*Epipactis palustris*, *Orchis latifolia* und *incarnata*, *Platanthera bifolia*), *Rumex aquaticus*, Umbelliferae (*Peucedanum palustre*, dem Zwischenmoor angehörig, *Selinum carvifolia*, *Silaus pratensis*, *Angelica silvestris*), Ranunculaceae (*Caltha*, *Ranunculus flammula*, *R. sceleratus*, *R. acer*), Rosaceae (*Potentilla silvestris*, *Comarum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis*), ferner *Coronaria flos cuculi*, *Nasturtium palustre*, *Parnassia palustris*, *Lotus uliginosus*, *Polygala amara*, *Hypericum tetrapterum* und *quadrangulum*, *Viola palustris*, *Epilobium palustre* und *parviflorum*, *Menyanthes trifoliata*, *Gentiana verna*, *Myosotis palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica* var. *verticillata*, *grata*, *Veronica scutellata*, *Galium palustre* und *uliginosum*, *Valeriana dioica*, *Succisa pratensis*, verschiedene Compositae, wie *Gnaphalium uliginosum*, *Bidens cernuus* und *tripartitus*, *Achillea ptarmica*, *Cirsium palustre* und *rivulare*, *Serratula tinctoria*, letztere im Dürrheimer Moor häufig, *Leontodon hastilis*, *Hieracium auricula* und *pratense*.

Von Pteridophyten ist *Aspidium spinulosum* (dem Zwischenmoor angehörig) an der Villinger und Dürrheimer Grenze je und je zu finden, *Asplenum filix femina* selten, *Equisetum palustre* sehr häufig. Als Bodenvegetation spielen unter den Moosen viele sumpfliebende Hypnaceen eine Rolle (*Hypnum cuspidatum*, *aduncum*, *stellatum*, *stramineum*, *falcatum*, *Climacium dendroides*, *Camptothecium nitens*, *Philonotis fontana*, *caespitosa* und *calcarea*), ferner *Bryum bimum* u. a. Zwischen ihnen bedeckt an lichten Stellen nicht selten *Marchantia polymorpha*, oft prächtig fruchtend, den Sumpfboden.

Das Dürrheimer Moor zeigt uns ein interessantes Caricetum, einen stellenweise reinen, stellenweise mit *Carex teretiuscula* untermischten Bestand von *Carex paniculata*, auf dessen Bulten man den Sumpf schreitend und springend durchwandern kann; schöne *Cariceta* werden auch von *Carex rostrata* im Kugelmoos, am Moosweiher und anderen Orten, von *vesicaria* auf ersterem, von *Goodenoughi* da und

dort, von *flava* neben dem Fieberkleesumpf gebildet. Ziemlich ausgedehnte *Eriophoreta* kommen durch *Eriophorum vaginatum* außerhalb, durch *E. polystachium* innerhalb des Stichs zustande. Ebenfalls ausgedehnt sind die *Molinieta* um den Moosweiher und im Kugelmoos; doch gehören, wie weiter oben gesagt, diese wie auch die von *Eriophorum vaginatum* gebildeten *Vagineta* dem Übergang zum Hochmoore, also dem Zwischenmoore an, wie wir sie auch häufig mit niederen Torfmoosrasen von *Sphagnum cymbifolium* und *acutifolium* besetzt sehen. Eigentliche *Hypneta* sind seltener und kommen nur in kleineren Ausdehnungen an Sümpfen, jedoch selten in reinen Beständen vor.

Die meisten Pflanzenarten der Flachmoore sind mehrjährig, einjährig nur die schmarotzenden Rhinantheen (*Euphrasia Rostkoviana, stricta* und *odontites, Alectorolophus major* und *minor, Pedicularis silvatica* und *palustris).* Rasenbildende Arten finden sich häufig (Seggen und Gräser), ebenso Arten mit Ausläufern und Wanderrhizomen (*Equisetum palustre, Carex Goodenoughi* und *panicea, Menyanthes* u. a.).

Über manche Flach- und Zwischenmoore sind viele Sträucher verteilt. Besonders reich an solchen ist das Schwenninger Moor, arm das Dürrheimer. Unter denselben nehmen die Weiden den ersten Rang ein; die häufigste ist *Salix aurita*, nicht selten sind *S. cinerea* auf Schwenninger, die niedliche *Salix repens* auf Villinger Markung, mehr schon zum Hochmoor gehörig, die prächtige Lorbeerweide *(S. pentandra)* auf Kugel- und Salinenmoos, sowie auf dem Ankenbuckmoor. Zwischen die Weidenbüsche mischen sich solche von *Populus tremula, Betula verrucosa*, im Zwischenmoor auch *pubescens*, von *Rhamnus frangula* (auch dem Hochmoor, also dem Zwischenmoor angehörig) und stellenweise von *Rubus idaeus.* Besonders erwähnt sei unter den Sträuchern die Vogelbeere (*Pirus aucuparia*, welche in vielen Exemplaren über die trockenen Ränder wie über die feuchte Mitte des Schwenninger Moors verbreitet ist. Wie aus Abschnitt V erhellt, findet sie sich auch auf den südbayrischen und norddeutschen Mooren, wie sie ja auch auf dem Humusboden der Wälder häufig ist. Nach obiger Tabelle gehört sie dem Zwischenmoor, also nicht nur dem Flach-, sondern mehr noch dem Hochmoor an, wie ihr häufiges Vorkommen in den Schonacher Mooren beweist. — *Alnus glutinosa* steht in baumartigen Exemplaren im Sumpf beim Zollhaus nahe der Quelle und repräsentiert den letzten Rest eines ehemaligen Erlenbruchs oder *Alnetums.*

Das Hochmoor.

Während Rohrsümpfe und Flachmoore sich in nährstoffreichem Wasser bilden, entsteht das Hochmoor in nährstoffarmem Wasser oder auf feuchtem Boden in Gegenden mit reichlichen Niederschlägen. Offenes Wasser kann stellenweise vorhanden sein (z. B. auf dem Veenhuser, auf dem Blindensee-, weniger auf dem Wolfbauernmoor), ist jedoch nicht gerade notwendig (die Auricher Moore besitzen derzeit auf weite Strecken keine Wasseransammlungen). Das Flachmoor verdankt seine Entstehung immer einem undurchlässigen Untergrund (Lettenkohle im Schwenninger und Dürrheimer); auch das *Sphagnum*- oder Hochmoor baut sich oft, aber nicht immer auf einem solchen auf. Der Untergrund der Schonacher Hochmoore ist, wie oben angegeben wurde, Granitgrus und Granitsand, dessen Feldspat bei Verwitterung einen tonreichen Boden liefert und die atmosphärischen Niederschläge nicht versickern läßt. „Feuchte Luft und Tau sind jedoch nach GRAEBNER die Lebensbedingung für jedes *Sphagnum*-Moor." — Die Lage desselben kann ziemlich eben und wagrecht sein, wie bei den angeführten ostfriesischen Mooren und dem schwach geneigten Blindenseemoor; es kann sich aber auch an einem Abhang hinziehen, wo das Wasser leicht abläuft, wie das auf der Wasserscheide zwischen Prech- nnd Gutachtal liegende Wolfbauernmoor — ein Gehängemoor.

Ein altes Flachmoor geht, wenn es aus dem Wasser herauswächst, wenn sein Kalkgehalt und die mit demselben stets auftretenden Nährsalze durch das kohlensäurehaltige Regenwasser ausgelaugt sind oder durch lange Torfablagerung ein nährstoffarmer Boden hergestellt ist, in ein Hochmoor über, oder vielmehr: dieses baut sich auf jenem auf, ähnlich wie das Uhrglas sich über das Zifferblatt wölbt. Deutlich sehen wir dies am Schwenninger Moor, welches ein Flachmoor mit aufgesetztem Hochmoor, also nach FRÜH einen kombinierten Moortypus, nach POTONIÉ ein Zwischenmoor darstellt.

Aus der Entstehungsweise des Hochmoors folgt, daß sein Wasser kalkarm, durch die freien Humussäuren bräunlich gefärbt, sein Torf nährstoffarm, besonders arm an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure ist. Daß ersterer besonders durch tierische Exkremente und Reste, zumal der auf den Hochmooren, z. B. im Schwenninger oft zur Plage werdenden Stechmücken und deren

Larven, sowie der Wiesenmotten, den Pflanzen zugeführt wird, wurde weiter oben ausgeführt. Auch das Meteorwasser führt dem Hochmoor Stickstoff, und zwar im Ammoniak zu. Beim Kampf um die spärlich vorhandenen Nährsalze spielt die Ausrüstung vieler Hochmoorpflanzen mit der *Mykorrhiza* eine sehr wichtige Rolle. Die „fleischfressenden Pflanzen" des Hochmoors (*Drosera*, *Utricularia*, *Pinguicula*) verschaffen sich reichlich stickstoffhaltige Nahrung durch Fang und Verdauung von Tieren und vermehren beim Absterben den Stickstoffgehalt des Hochmoors. — Durch Düngung wie durch Überrieselung mit nährstoffreichem Wasser, also in beiden Fällen durch reichliche Zufuhr von Nährsalzen, verschwindet in Bälde die eigentümliche, einem nährstoffarmen Boden angepaßte Vegetation des Hochmoors, am schnellsten das Torfmoos mit *Drosera*.

Wie schon gesagt, bilden die *Sphagnum*-Rasen, besonders der Arten mit am Stengel herablaufenden Ästen, Kapillaren zum Aufsaugen und Festhalten des Wassers. Doch hat man ihr Wasserhebungsvermögen früher etwas überschätzt; es erstreckt sich auf keine bedeutendere Höhe, und die Wasserbewegung in den Torfmoosrasen ist nach C. A. Weber hauptsächlich eine absteigende, entsprechend den am Stengel herablaufenden Ästen. Die Rasen füllen sich mit Wasser (mehr Niederschlags- als Grundwasser) und halten es fest, auch in den Polstern, die ziemlich weit über den Grundwasserstand hervorragen. In der Mitte der Rasen hält sich natürlich das Wasser am längsten und ist sonach das Wachstum am stärksten. Daher wölben sie sich hier höher empor als an den mehr austrocknenden und daher schwächer wachsenden Rändern. Dies hat zur Folge, daß das *Sphagnum*-Moor, das nichts anderes ist als ein riesiges Torfmoorpolster, nach Früh-Schröter die Mammutform eines Moosbultes, in der Mitte stärker wächst und höher wird als am Rande. Aus diesem Grunde hat man ihm ja auch von Anfang an den Namen Hochmoor beigelegt.

Die auf den Schwenninger und den Schonacher Mooren vorkommenden *Sphagnum*-Arten sind betreffenden Orts aufgeführt. In und zwischen ihren Rasen finden wir auch einige Arten der Flachmoorvegetation, z. B. *Equisetum limosum*, *Potentilla silvestris*, *Comarum palustre*, *Parnassia palustris* (auf den Schonacher Mooren sehr häufig), *Caltha palustris*, *Ranunculus flammula*, *Lotus uliginosus*, *Epilobium palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis* u. a. Charakteristisch ist in dieser Beziehung für die Schonacher Moore *Melampyrum*

pratense var. *paludosum*, ein Parasit, der aber nach L. Koch auch saprophytisch existieren kann; merkwürdig ist die braunrote Färbung der Pflanze, wohl eine Anpassung an das Höhenlicht und wie bei *Aira flexuosa* ein Schutz gegen zu starke Sonnenbestrahlung (wohl *Anthokyan*?). Was aber die Flora des eigentlichen Hochmoors auf den ersten Blick von der des Flach- und Zwischenmoors unterscheidet, ist ihre Armut, sowohl an Arten wie an Individuen. Die Pflanzendecke ist nicht überall geschlossen: da und dort schaut der nackte Moorboden aus ihr hervor. S. Weber, Augstumalmoor S. 48.

Die Lebensweise der Pflanzen im Sphagnetum ist mehr oder weniger eine saprophytische, bei den meisten Holzgewächsen eine mykotrophe; Arten mit ober- oder unterirdischen Wandersprossen eignen sich hier sehr gut; dieselben dienen nicht nur zur Vermehrung, sondern auch zur Besiedelung neuer Nährplätze. Unter den Moosen treten die Hypnaceae zugunsten der Sphagnaceae und Polytrichaceae zurück. Von ersteren findet sich auf den Schonacher Mooren besonders noch *Aulacomnium palustre* und *Bryum Duvali*, von letzteren *Polytrichum commune, strictum, gracile* (letzteres in Stichen), selten *juniperinum*. Unter den Lycopodiaceen ist hier *Lycopodium selago* zu nennen, von Juncaginaceen *Scheuchzeria palustris*, von Gramineen *Molinia caerulea* und *Agrostis canina*, von Cyperaceen besonders *Eriophorum vaginatum, Carex pauciflora, echinata, canescens, Goodenoughi, flava* und *rostrata* (diese Art also im Hochmoor wie im Flachmoor, dort jedoch weniger üppig als hier), von Juncaceen neben *Juncus acutiflorus* (hier üppiger als im Schwenninger Moor) *J. filiformis* und *squarrosus* (letzteres namentlich am trockenen Rande). Vor allem aber sind für das Hochmoor charakteristisch die mykotrophen Ericaceen: *Vaccinium oxycoccus, uliginosus, vitis idaea, Andromeda polifolia* (*Empetrum nigrum* fehlt dem Schwenninger Zwischen- wie den Schonacher Hochmooren) und *Calluna vulgaris*, letztere Art besonders an trockenen Stellen und zuletzt so überhandnehmend, daß das Moor als *Calluna*-Moor bezeichnet werden kann. Dies gilt von großen Flächen der trockenen, teilweise aber auch noch feuchten Ränder des Schwenninger Moors wie von denen des Blindenseemoors. Von größeren Holzpflanzen treten auf den Schonacher Hochmooren die Weiden in den Hintergrund (ich fand nur *Salix aurita* und diese selten), während sie im Schwenninger Zwischenmoor in zahlreichen Arten und Varietäten wachsen; dagegen ist dort die Vogelbeere (*Pirus aucuparia*) eine noch häufigere Erscheinung als hier, und von *Betula*

tritt auf den Hochmooren überhaupt nur *pubescens* auf. Die mykotrophen Koniferen sind im Schwenninger und den Schonacher Hochmooren vertreten durch *Picea excelsa* und *Pinus silvestris*, auf den letzteren besonders noch durch die Moorkiefer, *Pinus montana* var. *uncinata*.

Auf den Hochmooren können nur solche Pflanzenarten gedeihen, die mit den Moospolstern im Wachstum gleichen Schritt halten. Über die hiezu notwendigen Einrichtungen, besonders über die Anlage der Erneuerungssprosse s. Weber, Augstumalmoor, und Früh-Schröter, Moore der Schweiz. Zur Torfbildung tragen *Sphagnum*, *Polytrichum*, *Eriophorum vaginatum* und *Calluna* am meisten bei.

Fassen wir die Unterschiede zwischen den in Rede stehenden Flachmooren (FM) und Hochmooren (HM) kurz zusammen, so ergeben sich folgende:

1. Entstehung. Das FM entsteht unter dem Einfluß von Wasser, das an mineralischen Nährstoffen, besonders an Kalk reich ist; das HM unter dem Einfluß von an Kalk armem Wasser auf feuchtem, schwer durchlässigem Untergrund und in niederschlagsreichen Gebieten. Die weite Verbreitung der Hochmoore im Granitgebiet des Schwarzwaldes beweist, daß nicht in erster Linie die Nährstoffarmut an sich, sondern die Kalkarmut es ist, welche in nährstofflicher Hinsicht die Entwickelung der Hochmoorflora beeinflußt. Anderseits dürfte es für Flachmoorgebiete physiologisch nicht ohne Belang sein, daß durch die Anwesenheit eines Kalküberschusses die freie Humussäure gefällt, bezw. die Bildung löslicher Humate verhindert wird.

2. Ausbreitung und Form. Beim FM beginnt die Bildung am Rande des Wassers und schreitet bei fortgehender Verlandung in zentripetaler Richtung fort; seine Oberfläche ist horizontal oder schwach muldenförmig. Das HM bildet sich von einem gewissen Zentrum aus und breitet sich in zentrifugaler Richtung über ebene oder geneigte Flächen aus; seine Oberfläche ist uhrglasförmig gewölbt.

3. Pflanzendecke. Die Hauptkonstituenten des FM bilden Glumifloren (besonders Cyperaceen, Gramineen und Juncaceen), untermischt mit dikotylen Stauden; von Laubmoosen herrschen die Hypnaceen vor, von autotrophen Holzpflanzen *Salix*, *Alnus*, *Betula verrucosa* und *Rhamnus frangula*; die Bulte sind Seggenbulte.

Die Hauptkonstituenten des HM sind *Sphagna*, ferner *Polytrichum*, *Aulacomnium*, weniger *Hypnum*, daneben mykotrophe Holzpflanzen, besonders Ericaceen (*Vaccinium oxycoccus* und *uliginosum*, *Andromeda*, *Calluna*), ferner *Betula pubescens*, *Pinus silvestris* und *montana* var. *uncinata*; die Bulte sind Moos- und Heidbulte oder Horste von *Eriophorum vaginatum*.

4. Ökologische Verhältnisse. Das FM ist reich an mineralischen Nährsalzen, daher seine Vegetation üppig oder eutroph (besonders stark sind entwickelt die unterirdischen Teile, welche den größten Anteil an der Torfbildung nehmen) und autotroph, daher mit schwacher Pilztätigkeit. Die Flachmoorpflanzen sind sämtlich hydrophil und von hohem Aschengehalt.

Das HM ist arm an mineralischen Nährsalzen, weil Kalk fehlt, das Kali aber als leicht lösliches Humat fortgeführt wird, daher seine Vegetation mager oder oligotroph (die unterirdischen Teile schwächer entwickelt, an der Torfbildung nehmen hauptsächlich die oberirdischen teil), mit vielen mykotrophen (starke Pilztätigkeit) und fleischfressenden Pflanzen. Der Wassergehalt der Pflanzen ist geringer (manche sind sogar xerophil: *Calluna*, *Nardus*, *Juncus squarrosus* u. a.), ebenso der Aschengehalt.

Xerophytencharaktere unter den Sumpfpflanzen.

Merkwürdigerweise zeigen einige Moorpflanzen in ihren Anpassungsverhältnissen Einrichtungen, welche sonst nur den Xerophyten (Trockenpflanzen) zukommen, besonders solche, die gewöhnlich zur Verminderung der Transpiration dienen. „Die Schutzmittel gegen Transpiration sind auf konstant feuchtem Boden nicht weniger ausgeprägt als auf trockenem.“ Schimper. Die Gründe für diese Erscheinung sind am Ende dieses Abschnitts angedeutet. Sie ist um so seltsamer, als anderseits viele Sumpfpflanzen mit besonders großen Wasserspalten an den Blättern versehen sind, um das überschüssige Wasser, welches wegen der großen Feuchtigkeit der umgebenden Luft durch Verdunstung nicht rasch genug beseitigt werden kann, in Tropfenform auszuscheiden. Sehr große Wasserspalten zeigen die Blätter von *Ranunculus flammula* und *Lythrum salicaria*; bei *Hippuris vulgaris* hat jedes Blatt nur eine einzige an der Spitze.

Zur Herabsetzung der Verdunstung dienen folgende Einrichtungen.

1. Starke Haarbekleidung tritt an den einjährigen Zweigen von *Salix repens* auf; die mit rückwärts gebogenem Rand (ebenfalls

ein Mittel zur Herabsetzung der Transpiration) versehenen Blätter sind in der Jugend auf beiden Seiten silberweiß seidenhaarig, im Alter unterseits wenigstens mit anliegenden Seidenhärchen besetzt. Diese Bekleidung muß als Schutz gegen zu starke Verdunstung gedeutet werden, ist aber zugleich auch ein Mittel, um das Eindringen der in der feuchten Atmosphäre sich an den Blättern niederschlagenden Wassertropfen zu verhindern.

Sehr merkwürdig ist, daß *Filipendula ulmaria* in Sümpfen und Gräben der Baarmoore, auch in den Randgebieten nur in der Varietät *discolor* Čelakovsky mit unterseits weißfilzigen Blättern vorkommt; nur an trockeneren Stellen (bei den hinteren Sümpfen gegen die Weiherwiesen) traf ich die Form *denudata* Presl mit unterseits kahlen oder fast kahlen Blättern. Wahrscheinlich hängt diese Erscheinung mit dem größeren oder geringeren Gehalt des Bodens an Humussäuren, welche die Nahrungsaufnahme erschweren, zusammen, so daß also die Pflanze im Moorsumpfe eines Trockenschutzes benötigt ist, den sie außerhalb desselben entbehren kann.

2. Bei mehreren Cyperaceen (z. B. bei *Carex panicea*) und bei *Lysimachia thyrsiflora* werden die Spaltöffnungen vielfach von Papillen oder Kuticularzapfen überdeckt — ebenfalls ein Schutz gegen die Verstopfung derselben durch Wasser, zumal bei Überschwemmungen.

3. Demselben Zweck dienen die Wachsüberzüge auf beiden Seiten der Blätter von *Vaccinium uliginosum* oder nur auf der mit Spaltöffnungen besetzten Unterseite derer von *V. oxycoccus* und *Andromeda polifolia*. (Bei beiden letzteren ist der xerophile Charakter auch in der Zurückrollung der Ränder ausgeprägt. S. im nächsten Abschnitt „Das ericoide Blatt“.) Auch unter den Monokotylen finden wir manche blau- oder graugrüne Formen, z. B. *Typha*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex panicea* und besonders *Carex rostrata* (zumal im Frühling), deren Blätter auch etwas eingerollt werden können.

4. Starke Kuticularisierung der Epidermis zeigen die Stengel und Blätter des an den Rändern der Schonacher Hochmoore und sonst an trockenen Stellen derselben wachsenden *Juncus squarrosus*, sowie die Lederblätter von *Vaccinium vitis idaea* und *V. oxycoccus* — wohl ein Schutz gegen zu starke Transpiration. Das Blatt der beiden zuletzt genannten Pflanzen und von *Andromeda polifolia* ist lederartig, glänzend, immergrün; der Glanz rührt davon her, daß die

auffallenden Lichtstrahlen von der glatten Oberfläche größtenteils reflektiert werden, was zur Herabsetzung der Transpiration beiträgt.

5. Während die Wasser- und Sumpfpflanzen meist breite, flache Blätter tragen (*Potamogeton natans*, *Viola palustris*), finden wir unter den letzteren einige wenige Arten mit schmalen, linealen Blättern, z. B. *Sagina nodosa*, *procumbens* und *Calluna vulgaris*. Bei ersterer, sonst an sandigen Teichufern, im Schwenninger Moor im Fieberkleesumpf und seiner Fortsetzung wachsend, sind die Spaltöffnungen durch Haare gegen Verstopfung seitens des Wassers geschützt, bei letzterer, eigentlich einer echten Trockenpflanze, aber merkwürdigerweise auch an nassen Stellen vorkommend, in „windstille“ Räume eingeschlossen.

6. Viele Arten haben als Assimilationsorgane senkrechte, stielrunde, sogenannte Zylinderblätter oder blattlose assimilierende Stengel mit oder ohne solche, so *Equisetum limosum*, die echten *Juncus*-Arten, *Scirpus Tabernaemontani*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex pauciflora*; bei *Scheuchzeria palustris* und *Triglochin palustris* sind die Blätter halbstielrund.

7. Flache, breite oder ziemlich breite, fast senkrechte Blätter tragen *Alisma plantago*, *Typha*, *Sparganium*; die aufrechte Stellung schützt gegen zu starke Bestrahlung durch die hochstehende Sonne.

8. Einige Cyperaceen können ihre Blatthälften nach oben gegeneinander neigen und schließen, z. B. *Carex Goodenoughi*. Die Spaltöffnungen sind jedoch nicht bloß über die beim Schließen verborgene Ober-, sondern auch über die Unterseite verbreitet, hier aber wie auch dort durch Wachsschüppchen geschützt. Das Schließen der Blätter und die Wachsbedeckung dienen bei diesen Riedgräsern nebenbei auch als Schutzmittel gegen das Eindringen von Wasser bei Überschwemmungen und bei Benetzung durch Regen, wie die oben genannten Papillen oder Kuticularzapfen. Eine ähnliche Einrichtung zeigen die Widertonmoose (Arten von *Polytrichum*), deren Blattränder sich bei Trockenheit nach oben gegen die Mitte einschlagen und an die grünen Längsleisten der Oberseite anlegen; zugleich aber machen die Blätter bei mehreren Arten, z. B. bei *Polytrichum strictum* und *commune*, noch spiralige Drehungen und legen sich dem Stengel an. S. Kerner, Pflanzenleben.

Daß zwischen den angeführten Bauverhältnissen und dem nassen Standort der Pflanzen ein ursächlicher Zusammenhang besteht, ist klar. In manchen Gattungen, die sowohl im Sumpf als

auch auf dem Lande lebende Arten enthalten, sind die ersteren nicht, wie man meinen könnte, die breit- sondern die schmalblättrigen, was sich z. B. deutlich an *Epilobium palustre*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Galium palustre* und *uliginosum*, sowie an *Veronica scutellata* zeigt, wenn wir dieselben vergleichen mit *Epilobium angustifolium*, *Lysimachia vulgaris*, *Galium mollugo* und *boreale*, mit *Veronica teucrium* und andern auf trockenerem Lande wachsenden Formen. Bei *Lysimachia thyrsiflora* sehen wir noch weitere Vorrichtungen gegen zu starke Transpiration. Die Blätter sind, besonders in der Jugend, am Rande rückwärts eingerollt und auf der Unterseite wollig behaart. Wahrscheinlich dienen auch die zahlreichen roten Drüsenpunkte an Blättern und Blüten demselben Zwecke.

Alle die hier erwähnten Erscheinungen mögen mehrfache Ursachen haben. S. Warming-Graebner p. 185 und 186 und Schimper an verschiedenen Stellen. Die wichtigsten sind wohl folgende zwei. Der wasserdurchtränkte, daher kalte Sumpfboden ist sauerstoffarm, aber reich an Humussäuren. Erstere Eigenschaft erschwert die Atmung der Pflanze; letztere äußert dieselbe Wirkung wie der Salzgehalt des Meerwassers, d. h. sie beeinträchtigt die Wasseraufnahme. Durch die Sauerstoffarmut des Bodens wie durch seinen Reichtum an Humussäuren wird also die Wurzeltätigkeit der Pflanze vermindert; es muß daher die Transpiration herabgesetzt werden, um sie in Einklang mit der Wasseraufnahme zu bringen oder mit andern Worten die „Wasserbilanz" herzustellen.

B. Die Xerophytenvegetation.

Die im vorigen Abschnitt angeführten Sumpfpflanzen mit xerophilem Charakter mögen uns überleiten zu den eigentlichen Xerophyten der beschriebenen Torfmoore. Daß Trockenpflanzen, deren höher organisierte Typen häufig verholzt sind, im Schwenninger und in den Schonacher Mooren ziemlich zahlreich vorkommen, kann nicht befremden, da die Ränder derselben mit ihrem trockenen Torfmoder geeignete Standorte für sie bieten; doch fehlen natürlich die ausgesprochensten Charaktere derselben, die den Steppen- und Wüstenpflanzen ähnlichen Gewächse, welche sich meist durch starke Dornbildung auszeichnen; nur *Ononis spinosa* mit Zweigdornen und *Genista sagittalis* mit geflügeltem Stengel erinnern an solche, gehören jedoch nur dem äußersten Rande des Moors an. In den Rohr-, Seggen- und Charasümpfen des Dürrheimer Wiesenmoors ist die Xerophytenvegetation natürlich völlig ausgeschlossen.

Mancherlei Einrichtungen sind es, welche die Trockenpflanzen befähigen, eine länger oder kürzer dauernde Dürre zu ertragen. Manche Algen (*Nostoc commune*, *Protococcus viridis* u. a.), Flechten (die oben angeführten Cladonien und *Peltigera canina*), einzelne Moose (z. B. *Ceratodon purpureus*) können ohne Schaden so weit austrocknen, daß sie ganz spröde werden und sich zerreiben lassen; bei Benetzung durch atmosphärische Niederschläge werden sie sofort wieder biegsam und geschmeidig.

Mittel zur Regulierung der Transpiration.

1. Periodische Oberflächenverminderung tritt bei den sommergrünen Sträuchern des Moors (wie überhaupt bei solchen Laubhölzern unseres Florengebiets) durch den herbstlichen Laubfall ein: die oberirdischen Teile sind im Winter, wo die Wurzeln aus dem gefrorenen Boden kein Wasser aufnehmen können, gegen Austrocknung durch Kork im Rindengewebe und durch die mit Korkhüllen, Haaren und Harz versehenen Knospenschuppen geschützt. „Die Winterzeit entspricht pflanzenphysiologisch einer ausgesprochenen Trockenzeit.“ Schimper.

In ganz anderer Weise wird die Verkleinerung der transpirierenden Oberfläche bei einigen Gräsern und Dikotylen durch das Rollblatt bewirkt. Bei *Festuca ovina*, *Aira flexuosa* (weniger vollkommen bei *Bromus erectus* und *Agrostis vulgaris*) rollen oder falten sich bei trockenem Wetter die steifen, schmalen Blätter borstenförmig nach oben zusammen; die breit linealen Blätter des Ruchgrases (*Anthoxanthum odoratum*) rollen sich ebenfalls zigarrenförmig ein, um sich bei feuchtem Wetter wieder flach auszubreiten. Ein ähnliches Einrollen oder Einbiegen nach oben zeigen bei trockenem Boden und trockener Luft unter den Dikotylen *Hieracium pilosella* und *Gnaphalium dioicum*, welche dürre Plätze bewohnen. Es biegen sich zuerst die Ränder der am Boden ausgebreiteten Rosettenblätter auf; allmählich krümmt und rollt sich das ganze Organ so ein, daß nur die mit weißem Haarfilz besetzte Unterseite den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist. Ein Einrollen nach unten findet statt bei *Galium verum* und *boreale*, schwächer auch bei *Thymus*; durch dasselbe wird die transpirierende Unterseite den austrocknenden Winden entzogen, und die Spaltöffnungen werden in windstillen Räumen geborgen.

2. Dauernde Profilstellung der Blätter setzt ebenfalls die Verdunstung herab. Die Blätter der schon genannten *Festuca ovina*,

ebenfalls von *Calluna* und *Lycopodium selago* stehen senkrecht oder mehr oder weniger steil aufgerichtet, und dies um so mehr, je mehr sie der Sonne und der Trockenheit ausgesetzt sind, um so weniger, je feuchter ihre Umgebung ist und je schattiger sie stehen.

3. Blatt- und Sproßformen mit geringer Oberfläche. „Wassermangel wirkt verkleinernd auf die transpirierenden Organe.“ Dies beweist gar schön die Heideform des Hundsveilchens, *Viola canina* var. *ericetorum* (häufig am trockenen Rande beim Mooswäldle), mit seinen glänzenden, dicklichen, kurz gestielten Blättern, welche bedeutend kleiner sind als die der Stammform. — Wassermangel ist wohl auch die Ursache der Bildung folgender Blatt- und Sproßformen, welche sich durch geringe Transpiration (freilich auch geringere Assimilationsfähigkeit) auszeichnen: das Nadel- oder pinoide Blatt der Koniferen, das ericoide Blatt, ein Rollblatt, das mittels seiner nach unten gerollten Ränder windstille Furchen zum Schutz der Spaltöffnungen herstellt (*Calluna*, *Vaccinium oxycoccus*, *Andromeda*), das borsten- oder fadenförmige Blatt mancher Grasarten (*Festuca ovina*, *Nardus stricta*, *Aira flexuosa*; in den behaarten Furchen der rinnigen, beim Einrollen geschützten Oberseite liegen die Spaltöffnungen verborgen) und das juncoide oder Binsenblatt (manchen *Juncus*-Arten, Cyperaceen und den Juncaginaceen eigen, stiel- oder halbstielrund, gar nicht oder schwach rinnig, meist auf naßkaltem, den Winden ausgesetztem Boden). Dem juncoiden Blatt ähnlich ist der juncoide oder Binsensproß, blattlos, stielrund, unverzweigt (*Equisetum limosum*, *Scirpus setaceus*, *Tabernaemontani*, *Juncus glaucus*, *effusus*, *Leersi*, *filiformis*).

4. Hemmung der Verdunstung durch bedeckende Organe. Eine starke grau- oder weißfilzige Haarbekleidung kennzeichnet viele Xerophyten auf den ersten Blick und bildet einen starken Gegensatz zu der meist kahlen Oberfläche der Hydrophyten. *Mentha aquatica* var. *verticillata*, im Fieberkleesumpf häufig, ferner *Polygonum persicaria* kommen im Moor schwach behaart vor, tragen aber sonst auf trockenen Stellen ein viel stärkeres Haarkleid. Dagegen fand ich *Vicia cracca* in den hinteren Sümpfen stärker behaart als in Hecken, Gebüschen und in der Saat, sowie an trockenen Rändern des Moors. Von stark behaarten Trockenpflanzen des Torfmoors wurden bei Punkt 1 schon *Hieracium pilosella* und *Gnaphalium dioicum* genannt; auch *G. silvaticum* und der die alten Bulte bedeckende zottige Thymian (*Thymus lanuginosus*) gehören hierher.

Alte Blätter und Blattreste bleiben häufig ganz oder in aus-

gefaserter Form am Grunde der Pflanzen stehen, setzen die Transpiration herab und sammeln die wässerigen Niederschläge. Zu den Gräsern dieser Art, nach HACKEL Tunikagräser genannt, gehören *Nardus stricta*, *Eriophorum vaginatum* u. a.

5. Bei den anatomischen Bauverhältnissen, welche die Verdunstung herabsetzen, kommt hauptsächlich das Hautgewebe und das Durchlüftungssystem in Betracht. Was ersteres betrifft, ist für die Torfmoorpflanzen weiter oben (xerophiler Charakter mancher Sumpfpflanzen) kurz angegeben.

Das Durchlüftungssystem der Pflanzen wird gebildet von den Intercellularräumen und ihren Öffnungen nach außen, den Spaltöffnungen. Die Intercellularräume sind natürlich bei den Xerophyten viel enger als bei den Hydrophyten; ebenso besteht ein sehr großer Unterschied zwischen beiden Gruppen in bezug auf die Spaltöffnungen. Letztere können sich bei den Trockenpflanzen schließen, bei den Sumpfpflanzen nicht. Die Zahl der Spaltöffnungen ist im allgemeinen um so kleiner, je trockener der Standort ist. Ihre Verteilung hängt von den Feuchtigkeitsverhältnissen ab. Während die Wiesengräser auf beiden Seiten mit solchen versehen sind, haben die xerophilen Gräser (*Nardus stricta*, *Festuca ovina*, *Aira flexuosa*, *Aerostis vulgaris*) solche nur in den Furchen der bei Trockenheit eingerollten Oberfläche.

Ein merkwürdiges Mittel zur Regulierung der Transpiration sind die ätherischen Öle, die bekanntlich in der Xerophytenvegetation der warmen Länder eine bedeutende Rolle spielen. Von unseren Moorpflanzen kommen vorzugsweise in Betracht der Thymian und das wahre Labkraut (*Galium verum*), die an trockenen Plätzen wachsen. Fast keine Sumpfpflanze jedoch entwickelt in den vegetativen Organen einen Wohlgeruch, seltener auch nur in der Blüte. Besonders merkwürdig ist jedoch in dieser Beziehung *Mentha grata* HOST (= *M. odorata* SOLE) mit starkem, sehr angenehmem Zitronengeruch. Auf Unterwuhr findet sie sich an zeitweise trockenen Stellen, im Moosweiher und Dürrheimer Moor aber ganz im Wasser. Die ätherischen Öle werden nebenbei auch als Schutz gegen pflanzenfressende Tiere angesehen.

Mittel zur Wasseraufnahme.

Viele Xerophyten besitzen besondere Mittel zu schneller Wasseraufnahme. Weiter oben wurden Algen, Flechten und Moose genannt, welche langes Austrocknen ohne Schaden ertragen

können. Wahrscheinlich sind sie imstande, aus dem Wasserdampf der Luft Feuchtigkeit zu verdichten und aufzunehmen; gewiß ist aber, daß sie Wasser in tropfbar flüssiger Form augenblicklich anschlucken und so plötzlich weich und voll werden. Bei vielen höher organisierten Xerophyten hat wohl auch die Epidermis die Fähigkeit, Regen und Tau aufzunehmen. Die aus alten Blättern und ausgefaserten Blattscheiden bestehende Hülle der Tunikagräser (z. B. *Nardus stricta* und *Eriophorum vaginatum*) fungiert nicht nur als Verdunstungsschutz, sondern auch als Mittel zur Festhaltung der wässerigen Niederschläge. Den xerophilen Gräsern ist in dieser Beziehung natürlich auch das Wachstum in dichten Rasen förderlich. Ähnlich wie die Tunika gewisser Gräser wirkt der Rhizoidenfilz mancher Moose, z. B. bei *Polytrichum strictum*.

Besondere Wasserbehälter oder Milchsaftgefäße existieren bei unseren Moorpflanzen nicht.

Zu den Xerophyten rechnet Warming (im Gegensatz zu Schimper) auch die Nadelhölzer mit ihrem für die Trockenheit sehr günstig gebauten pinoiden Blatt; jedoch sind nicht alle unsere Nadelhölzer ausgesprochene Trockenpflanzen. Die Spaltöffnungen sind gewöhnlich in Furchen eingeschlossen, die Epidermis ist stark kutikularisert, dazu noch durch Wachsüberzüge gegen Benetzung und zu starke Verdunstung geschützt. Größtenteils sind die Koniferen der Moore schon bei der Sumpfvegetation mit xerophilem Charakter genannt worden (*Picea excelsa*, *Pinus silvestris* und *P. montana*). Zu der eigentlichen Xerophytenvegetation gehört auf dem Schwenninger Moor neben der gemeinen Kiefer nur *Juniperus communis*; seine stechenden Nadeln tragen die mit bläulichem Wachsüberzug bedeckten Spaltöffnungen auf der rinnenförmig vertieften Oberseite. Bei Trockenheit richten sich die Nadeln etwas auf, um die Verdunstung herabzusetzen; in feuchter Luft stehen sie mehr von den Zweigen ab. Die gemeine Kiefer tritt in schönen, sehr charakteristischen Exemplaren als Windföhre vor dem Mooswäldle auf. Deutlich lassen die gekrümmten Äste und verbogenen, kurzen Zweige den Einfluß der trockenen Nord- und Ostwinde auf die Bildung der Krone erkennen.

Von der übrigen Xerophytenvegetation kommen für das Schwenninger Moor nur die Vereine der Zwergstrauchheide und der trockenen Sandflur, letztere jedoch nur in sehr beschränktem Maße und zwischen der ersteren in Betracht. An zwei kalkhaltigen Stellen des Randes (bei der Wasenhütte und beim Zollhaus) wächst die

stattliche wollköpfige Kratzdistel (*Cirsium eriophorum*), unsere am stärksten bewehrte Distel. Ein Teil ihrer Blattläppchen hat Profilstellung. Dadurch, noch mehr aber durch die wollige, an den Blütenköpfen spinnewebige Behaarung, sowie durch die Bewaffnung mit Dornen und die Härte ihres Stengels bekundet sie ihre xerophile Natur, die mit dem Standort auf warmem Kalk- und Mergelboden im Einklang steht.

1. Die Zwergstrauchheide.

Als solche können die westlichen und östlichen, in den bunten Mergeln des Gipskeupers gelegenen Ränder des Schwenninger Torfmoors angesehen werden; auch der Südwestrand derselben, d. h. der gegen das Zollhaus ansteigende, die drei Buchten des Moors begrenzende Abhang, der östlich der oben genannten Verwerfung aus bunten, stark verlehmten Keupermergeln, westlich derselben aus grauen, dolomitischen Schieferletten besteht, ist mit einzurechnen. Von Zwergstrauchpflanzen, deren Sprosse gewöhnlich gebogen, gekrümmt und zerbrechlich sind, gehören hieher: in erster Linie *Calluna vulgaris* und *Juniperus communis* („Im Moos“ beim Zollhaus), aber auch *Vaccinium vitis idaea*, *V. myrtillus*, *Thymus chamaedrys* auf Bulten, *Th. lanuginosus* an sehr trockenen Stellen, in gewissem Sinn auch *Lycopodium clavatum*, alle mit dichtsitzenden, immergrünen, kleinen, meist linealen, oft ericoiden oder pinoiden Blättern; auch *Salix repens* kommt auf trockenen Stellen der Villinger Markung in der Zwergstrauchform vor und ist dann viel kleiner, zwergwüchsiger und kleinblättriger als im Sumpfe.

Wo die Zwergsträucher den Boden freilassen, ist er teils mit Flechten (besonders *Cladonia rangiferina*, *furcata*, *coccifera* und *macilenta*, *Peltigera canina*) und Moosen (Hypnaceen und Pottiaceen), teils mit xerophilen, rasenbildenden Gräsern, sogenannten Hungergräsern (*Anthoxanthum odoratum*, *Aira flexuosa*, *Festuca ovina*, *Nardus stricta*, teilweise auch *Agrostis vulgaris*), teils mit meist rasenbildenden Kräutern (vor allem *Rumex acetosella*, ferner *Scleranthus annuus*, *Viola canina* var. *ericetorum*, *Epilobium angustifolium*, *Campanula rotundifolia*, *Linaria vulgaris*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium austriacum*, *Arnica montana*, *Gnaphalium dioicum* und *silvaticum*, *Tanacetum vulgare*, *Hieracium vulgatum*, *silvestre*, *laevigatum*) besetzt. Den Charakter dieser Vegetation bestimmt die gemeine Heide (*Calluna vulgaris*).

2. Die trockene Sandflur.

Dieser kleine Pflanzenverein schließt sich auf dem Schwenninger Moor eng an die Zwergstrauchheide an. Wie die letztere finden wir ihn nur an den Rändern des Moors, da, wo die bunten Mergel des Gipskeupers stark verlehmt und die Tonteilchen größtenteils ausgewaschen sind, aber ebenso auch auf Torfmoder, wo *Calluna* und *Vaccinium* wegen zu großer Trockenheit ausgestorben sind.

Die Vegetation ist der vorigen sehr ähnlich, oft fast ganz gleich; nur fehlen die Zwergsträucher. Kriechende Rhizome oder vielköpfige Wurzeln haben: *Rumex acetosella*, *Galium verum* und *saxatile* (häufig am Rande des Blindenseemoors auf Hochmoormoder wie auf mineralischem Boden); rasenbildend sind: *Festuca ovina*, *Nardus stricta*, *Dianthus deltoides*; oberirdisch kriechende Sprosse treiben: *Gnaphalium dioicum*, *Veronica officinalis* (halbstrauchartig), *Hieracium pilosella*. Dazu kommen mehrere einjährige Arten, welche ja für das Fortkommen im nährstoffarmen, trockenen Sandboden besonders geeignet sind: *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra* (hier jedoch meist perennierend), *Eriophila verna*, *Potentilla verna*, *Veronica verna*, *Senecio silvaticus*. Rosettenbildend sind: *Hieracium pilosella* und *Eriophila verna*. Wie schon weiter oben gesagt wurde, kommen diese Sandpflanzen nicht nur an den im Gipskeuper liegenden Rändern, sondern auch im eigentlichen Moor vor.

3. Die Mesophytenvegetation.

Die noch übrigen Pflanzen des Torfmoors gehören den Mesophytenvereinen an. Sie lieben Boden und Luft von mittlerer Feuchtigkeit und zeigen auch in bezug auf ihren morphologischen und anatomischen Bau Verhältnisse, die wir als mittelmäßige oder gewöhnliche bezeichnen können. Es sind der Hauptsache nach Wiesen- und Weidepflanzen.

1. Die Wiesenpflanzen halten die Mitte zwischen den hydrophilen und mesophilen Vereinen. Die an den Rändern der hier beschriebenen Flachmoore und auf andern trockeneren Stellen derselben wachsenden Wiesengräser und Wiesenkräuter gliedern sich den ersteren an. Sie schließen sich zu einer dichten Pflanzendecke zusammen, deren Dichtigkeit durch das Abmähen behufs Streugewinnung gesteigert wird. Die Hauptmasse besteht aus Gramineen (*Phleum pratense*, *Agrostis vulgaris*, *A. alba*, *Poa trivialis*,

Holcus lanatus, Briza media). Dazwischen mischen sich viele mono- und dikotyle Stauden: *Orchis morio,* Polygonaceen *(Rumex crispus, obtusifolius, acetosa, Polygonum bistorta, amphibium* var. *terrestris).* Caryophyllaceen *(Coronaria flos cuculi,* diese aber auch im Sumpfe, *Stellaria graminea, Cerastium triviale).* Ranunculaceen *(Ranunculus acer),* Rosaceen *(Potentilla anserina* auf Unterwuhr, aber auch auf sehr sumpfigen Stellen in der Nähe des Zollhauses, *Geum rivale,* im Kugelmoos auch *urbanum, Alchemilla vulgaris),* Papilionaceen *(Trifolium pratense* var. *pratorum, repens, minus, procumbens, Vicia cracca,* diese aber auch im Sumpfe). *Linum catharticum, Polygala amara* (auch im Sumpfe), *Carum carvi, Brunella vulgaris, Betonica officinalis, Plantago major* und *lanceolata, Galium cruciata, boreale* auf Unterwuhr, *mollugo, Valeriana officinalis, Dipsacus silvester, Knautia arvensis, Campanula patula,* Compositae *(Matricaria inodora, Cirsium oleraceum, palustre, rivulare, bulbosum Serratula tinctoria, Centaurea jacea, Leontodon autumnalis, Hieracium auricula, pratense, umbellatum).* Darunter ist rosettenbildend nur *Hieracium auricula.*

Einige Weiden können auch noch hieher gerechnet werden, da ihre einjährigen Sprosse beim Streumähen auch mit abgeschnitten werden, so *Salix aurita* und *repens.* Von Halbschmarotzern sind hier *Thesium pratense* und *Euphrasia Rostkoviana* zu nennen, letztere sehr häufig. An Wegen und anderen gelegentlich der Torfabfuhr gedüngten Stellen kommen die Nitrophyten *Polygonum tomentosum, lapathifolium, persicaria* und *hydropiper,* auch *Atriplex patulum* var. *angustifolium* vor; *Anagallis caerulea* fand ich im Stich!

Tussilago farfara wächst sonst gern auf feuchtem Lehm- und Kalkboden. Sendtner bemerkt, daß der Huflattich bei Wunsiedl in Bayern den Bergleuten das Vorhandensein von Bohnerz verrate, weil er Kalk anzeige, welcher das Erz zu begleiten pflege. Am Hauptgraben findet sich in der Nähe der Wasenhütte ein großer Bestand; sonst traf ich die Pflanze noch am Ostrand. Was den ersten Standort betrifft, ist weiter oben schon gesagt worden, daß beim Tieferlegen des Hauptgrabens Mergelboden aus dem unterlagernden Gipskeuper zutage gefördert und am Rande desselben aufgehäuft worden ist; der zweite Standort findet sich an einer abgestochenen Stelle im mineralischen, mergeligen Untergrund.

Merkwürdig ist auf dem Dürrheimer Moor am Südwestrande ein großer, üppiger Bestand von *Cirsium arvense,* wie die hohen

Rohrbestände und submersen Charawiesen jedenfalls ein Beweis für den Reichtum dieses Moors an Pflanzennährstoffen; kleinere Bestände wachsen auch am Hauptgraben.

2. Als Weide kommt vom Schwenninger Moor der beim Zollhaus gelegene, aus bunten Keupermergeln und Lettenkohle gebildete und in den Trigonodusdolomit übergehende Rand in Betracht; aber auch der trockene Gipskeuperhügel bei der Wasenhütte und ein Teil des Westrandes beim Mooswäldle können hiezu gerechnet werden, obgleich hier das Gras gemäht, nicht abgeweidet wird. Von Gräsern kommen hier vor: *Festuca rubra* und *fallax*, *Lolium perenne*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa pratensis*, *Agrostis vulgaris*, mehrere *Bromus*-Arten, besonders *Bromus erectus*, *inermis*, *mollis*, endlich *Holcus mollis*; von dikotylen Stauden und Kräutern: *Trifolium medium* (bei der Wasenhütte), *Taraxacum officinale*, *Leontodon autumnale*, *Bellis*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Achillea millefolium*, *Campanula rotundifolia*, *Plantago major* und *lanceolata*, *Hypericum perforatum*, *Linum catharticum*, *Ranunculus bulbosus*, *Stellaria graminea*, *Cerastium triviale*, *Daucus carota*, *Pimpinella Saxifraga*, *Carum carvi* — darunter einige Rosettenpflanzen: *Pimpinella saxifraga*, *Taraxacum*, *Bellis*. Den Grund bedecken da und dort Hypnaceen und *Peltigera canina*.

Zwischen diese gewöhnlichen mischen sich als seltenere Erscheinungen: *Orchis morio*, *Saxifraga granulata*, *Gentiana verna* (auf feuchtem Mergelboden) und *germanica*, *Jasione perennis* und *Cirsium acaule*. Als Halbschmarotzer begegnet uns hier fast überall die kleinblütige, meist dunkelgrüne *Euphrasia nemorosa*.

X. Mikroflora des Schwenninger Zwischenmoors und der Schonacher Hochmoore.

Sehr viele der nachstehend verzeichneten mikroskopischen Pflanzen (wie auch der im zoologischen Abschnitt behandelten Tiere) leben auch an andern Örtlichkeiten als im Moore. Die meisten einfachen Lebensformen des Süßwassers sind ja bekanntlich echte Kosmopoliten; nur eine verhältnismäßig geringe Zahl gehört speziell dem Torfmoor und zwar dem Zwischen- und Hochmoor an; solche Arten und Varietäten sollen durch die Bezeichnung Moorform hervorgehoben werden.

Wo bei den Mikroorganismen Maße angegeben sind (1 μ oder Mikromillimeter = $\frac{1}{1000}$ Millimeter), beziehen sie sich auf meine Messungen. Meist stimmen dieselben überein mit denjenigen der im hinten stehenden Literaturverzeichnis angegebenen, zur Bestimmung benützten Schriften. In manchen Fällen jedoch er-

gaben sich größere oder kleinere Unterschiede, die nicht immer auf Altersdifferenzen zurückzuführen sind. Häufig treffen wir in den Moorsümpfen Arten, die hier geringere Dimensionen aufweisen als in nährstoffreicheren Gewässern; solche relativ kleinere Hungerformen habe ich ebenfalls zu den Moorformen gerechnet.

I. Reihe. **Schizophyta, Spaltpflanzen.**

Die niedrigsten Formen sind einzellig, die höheren bilden fadenartige Zellreihen.

I. Klasse. **Schizomycetes, Spaltpilze, Bakterien.**

Hier kommen nur die größeren, das Sumpfwasser bewohnenden, nicht pathogenen Arten in Betracht.

I. Familie. Coccaceae, Kugelbakterien.

1. *Ascococcus* Billroth. Gallertkokken. *A. violaceus* Kirchner. Zellen 3—4 μ groß, durch Bakteriopurpurin rötlich gefärbt, mit Schwefelkörnchen. Im Sumpfwasser des Schwenninger und Dürrheimer Moors öfter gesehen, meist zwischen *Beggiatoa* und *Micrococcus*. Beobachtet Sommer 1902 und 1905.

A. rufus Winogradsky. Ebenso häufig in genannten Mooren. Sommer 1902 und 1905.

2. *Lampropedia* Schröter. Tafelkokken. Der Gattung *Merismopedia* unter den Schizophyceen entsprechend.

L. hyalina Schröter. Je und je in den Baarmooren. August und September 1902 und 1903.

3. *Micrococcus* Cohn. Kokken. *M. crepusculum* Cohn. In mehreren Torfgräben des Ostrandes und an der Dürrheimer Grenze fand ich das Wasser milchweiß getrübt und alle darin befindlichen Pflanzenteile mit weißem Schleim überzogen, der sich beim Schütteln in getrennte kugelige Zellen auflöste. Diese hatten fast 2 μ im Durchmesser und machten im Wasser tanzende Bewegungen (Brown'sche Molekularbewegung). Zwischen ihnen bewegte sich massenhaft *Bacterium termo* Dujardin. In den Baarmooren, August 1901, April 1902.

In mehreren Lachen des Schwenninger und Dürrheimer Moors geht der weiße Überzug vielfach in eine braunrote Farbe über: der Träger derselben ist *M. ruber* Migula mit Schwefelkörnern erfüllt, kommt im Dürrheimer Moor auch im Schlamm der Sümpfe vor. August 1901 und 1902.

4. Lamprocystis Schröter. Rote Wasserblüte. *L. roseo-persicina* Schröter. Merkwürdiges Schwefelbakterium; Zellen 1,5—2 μ im Durchmesser. Häufig in den Baarmooren, besonders häufig im Dürrheimer Moor und auf Dürrheimer Grenze. Bildet je und je mit andern Algen, zumal mit Oscillatorien eine Wasserblüte. Frühling und Sommer 1902 und 1905.

II. Familie. Bacteriaceae, Stäbchenbakterien.

Bacillus termo Cohn, *B. lineola* Cohn und *B. megatherium* de Bary beobachtete ich im Sommer 1902 oft in Wasser aus schmutzigen Moorlachen, wie auch sonst in länger stehendem Moorwasser. Sie bilden hier mit den folgenden Schraubenbakterien und saprophytisch lebenden Infusorien und

Flagellaten (wie *Chilodon cucullulus*, *Glaucoma scintillans*, *Colpoda cucullus*, *Paramaecium caudatum*, *aurelia* und *putrinum*, *Cyclidium glaucoma*; *Trepomonas*, *Tetramitus*, *Astasia*, *Menoideum*, *Chilomonas paramaecium* u. a.) an der Oberfläche eine weißliche Kahmhaut. Unter dem Mikroskop bieten die Bakterien durch ihre große Zahl und Beweglichkeit oft ein recht ergötzliches Gewimmel, in welchem sich *Bacillus megatherium* durch träge, wackelnde Bewegungen kenntlich macht. Die Geißeln sind nur bei besonderer Behandlung sichtbar.

Bacillus subtilis COHN, Heubazillus, im Sumpfwasser nicht so häufig wie in Heuaufgüssen, traf ich im Sommer 1902 in Fadenform, im Verein mit *Spirillum undula* einen halb zersetzten *Euastrum ansatum* umschwirrend. Nach einiger Zeit kamen die Fäden zur Ruhe, gliederten sich in Zellen und erzeugten Sporen.

III. Familie. Spirillaceae, Schraubenbakterien.

1. Von diesen auffallendsten und schönsten Sumpfbakterien fand ich *Spirillum undula* EHRBG., *Sp. tenue* EHRB., *Sp. rugula* WINTER und *Sp. volutans* EHRB. vom Frühling bis Herbst massenhaft in seichten Wässern der Baarmoore; alle genannten Arten, besonders aber die letzte, lieben die Gesellschaft von *Beggiatoa* und anderen Schwefelbakterien, zu welchen auch *Sp. volutans* wegen seiner stark lichtbrechenden Schwefelkörnchen in den 45 μ langen, 2 μ dicken Zellen zu rechnen ist.

2. *Spirochaete plicatilis* EHRBG., vom Frühling bis Herbst nicht selten in den Baarmooren. Die 150—200 μ langen, gewundenen Fäden bieten durch ihr blitzschnelles Dahinschießen, ihre verschlingenden und wieder ausstreckenden Bewegungen ein sehr anziehendes mikroskopisches Schauspiel.

IV. Familie. Chlamydobacteriaceae, Scheidenbakterien.

1. *Cladothrix dichotoma* COHN fand ich von April bis September häufig an Fadenalgen, *Utricularia*, an Corethra- und Ephemeridenlarven.

2. Von *Thiothrix* WINOGRADSKY, einem der *Beggiatoa* ähnlichen, aber bescheideten und unbeweglichen fadenförmigen Schwefelbakterium, traf ich die drei Arten *Th. nivea*, *tenuis* und *tenuissima* nicht selten in seichten Gewässern der Baarmoore, auffallend häufig jedoch und, unter dem Mikroskop betrachtet, von Schwefelkörnchen oft geschwärzt im Grenzgraben gegen die Dürrheimer Markung, an Wassermoosen mit *Beggiatoa*, *Ulothrix subtilis* und *Microspora stagnorum* einen weißlichen Überzug bildend.

3. *Leptothrix* KÜTZG. *L. ochracea* KÜTZG. Eisenbakterium. Die leicht zerbrechlichen, schwach 2 μ dicken Fäden sind anfangs farblos; später lagert sich in ihren Scheiden Eisenhydroxyd ab, so daß sie oft ockergelbe Schleimmassen bilden, welche den Boden und die Pflanzen seichter Gewässer mit mineralischem Untergrund überziehen; so an Fadenalgen (*Ulothrix subtilis*, *Conferva bombycina*, *Stigeoclonium tenue*, *Tolypothrix lanata* u. a.) im Abflußgraben des Erlensumpfes und an *Utricularia minor* am Westrande des Moosweihers. Am Nordwestrande desselben, sowie namentlich auf dem Dürrheimer Moor, findet sich dieses Eisenbakterium in den braungelben, oft auch *Thiothrix nivea* enthaltenden Flöckchen der irisierenden Haut, welche als „rostbraune Wasserblüte", ähnlich ausgegossenem Erdöl, seichte Stellen überzieht. — Die leeren, entfärbten Scheiden von *Leptothrix ochracea* fand ich, wie

oben berichtet, 11. April 1902 am Rande des westlichen Weiherwiesenteichs als weißliche, dicke, gallertige Massen.

Leptothrix parasitica KÜTZG. Die 1 μ dicken, oft zu lockeren Räschen vereinigten Fäden begegneten mir häufig in den Baarmooren an Fadenalgen, *Utricularia, Cyclops.* April bis September.

V. Familie. Beggiatoaceae, Schwefelbakterien.

Beggiatoa TREVIRANUS, Schwefelbakterium. Bildet weiße Fäden ohne Scheiden, die mit Hilfe einer undulierenden Membran wie Oscillatorien umherkriechen.

B. alba TREV. Fäden bis gegen 4 μ dick. Querwände undeutlich. In den Baarmooren oft in großer Menge, verursacht mit der folgenden Art in den Torflachen weiße, spinnewebige Überzüge auf dem Grunde; in den Schonacher Hochmooren selten! März bis September.

B. leptomitiformis TREV. Fäden nur 1,5 μ und darunter dick, Querwände ebenfalls undeutlich. In den Baarmooren nicht ganz so häufig wie vorige Art, in den Schonacher Hochmooren selten! März bis September.

B. arachnoidea RABENH. In den Baarmooren, besonders an den seichten Ufern des Moosweihers, aber nicht häufig. Die Zellen der im September 1903 in letzterem gefundenen Exemplare waren 5 μ dick, 3/4—1mal so lang, Querwände und Schwefelkörnchen meist sehr deutlich; Fäden einzeln, gerade oder schwach gekrümmt, ein Ende meist zugespitzt und leicht gebogen.

In länger stehendem Wasser nahmen die Schwefelbakterien eine ziemlich schwarze Färbung an.

II. Klasse. **Schizophyceae oder Cyanophyceae, Spalt- oder Blaualgen.**

I. Familie. Chroococcaceae.

Freilebend oder durch Gallerte zu Familien verbunden.

1. *Chroococcus turgidus* NÄG. Zellen 12—25 μ dick, einzeln oder zu 2—4 verbunden; Familien über 30 μ dick. Die Membran ist entweder dünn, gelblich (var. *tenax* KIRCHNER) oder dick, farblos (var. *chalybeus* KIRCHNER). Beide Formen häufig unter anderen Algen, auch auf den Schonacher und ostfriesischen Mooren. April bis September.

2. *Synechococcus* NÄG. *S. aeruginosus* NÄG. Blaugrün, Zellen etwa 15 μ dick. Im August 1902 fand ich ihn massenhaft in einer Schwenninger Moorlache in Gemeinschaft von *Bacillus, Micrococcus crepusculum, Chroococcus turgidus*, Oscillatorien, Euglenen, *Phacus*-Arten u. a. Saprophyten; auch sonst nicht selten im Moor, besonders auf feuchtem Boden.

Eine andere größere Art von mehr violettbrauner, nur in der Jugend schwach blaugrüner Farbe fand ich ungemein häufig in den Baarmooren, fast in jedem Tropfen Sumpfwasser, nicht so häufig in den Schonacher Hochmooren. Die Zellen sind vor der Teilung elliptisch, oft fast zylindrisch, 32—56 μ lang, 18—26 μ dick, bei der Teilung, die ich in Kulturgefäßen sehr oft beobachten konnte, meist mehr eiförmig bis kugelig, in der Jugend mit feineren, im Alter mit gröberen, stark lichtbrechenden Körnern (wohl Stärke) erfüllt. Membran dünn,

Ist wahrscheinlich *Synechococcus major* SCHRÖTER var. *crassior* LAGERH. (Siehe Fig. 1, a. Zelle in gewöhnlichem Zustand, b. in Teilung.) Aber der Inhalt ist nicht lebhaft blaugrün, wie HANSGIRG von den auf der Mädelwiese im Riesengebirge durch SCHRÖTER entdeckten Exemplaren schreibt, sondern wie oben angegeben. Mehrmals sah ich die Zellen mit Gallerthülle, gewöhnlich jedoch ohne solche, oder war dieselbe, wenn vorhanden, ohne Färbung nicht sichtbar. Ob hier eine in bezug auf Farbe abweichende Moorform vorliegt?

Oder sollte diese Alge etwas ganz anderes sein? Etwa *Mesotaenium Endlicherianum* NÄG. var. *grande* NORDST. oder *M. violascens* DE BARY? Nie jedoch konnte ich die für *Mesotaenium* charakteristische axile Chlorophyllplatte mit Pyrenoid entdecken, auch nicht an jungen, aus Teilung hervorgegangenen, mehr durchsichtigen Exemplaren. Zudem spricht die oben gekennzeichnete Form bei der Teilung nicht für eine *Desmidiacee*.

In Wasser aus einem Stichgraben neben dem Flachsmoor (Veenhuser Moor in Ostfriesland) fand ich je und je eine sehr ähnliche Alge, ebenfalls violettbraun und mit lichtbrechenden Körnern erfüllt. Die Form derselben war jedoch zylindrisch mit abgerundeten Enden, die Länge bei einem Exemplar 64 μ, die Breite 20 μ, bei einem andern ergaben die Maßverhältnisse 40 : 16 μ. Zweiteilung senkrecht zur Längsachse beobachtete ich hier ebenfalls. Diese Form würde mehr für ein *Mesotaenium* sprechen als die vorige; aber auch hier sah ich nie ein axiles Chromatophor.

3. *Aphanocapsa* NÄG. Zellteilung nach allen drei Richtungen des Raumes.

A. pulchra RABENH. Zellen 3,5—4,5 μ dick.

A. Castagnei RABENH. Zellen 2—3,5 μ dick.

Beide Arten schön blaugrün; vom Frühling bis Herbst in den Baarmooren oft gefunden.

4. *Aphanothece* NÄG. Teilung senkrecht zur Längsachse.

A. stagnina A. BR. Nicht selten in den Baarmooren.

A. microscopica NÄG. Ebenso. Bestimmung 14. Juli 1905: Lager bis 1 mm groß, Zellen 5 μ dick, 9—10 μ lang.

A. Castagnei RABENH. Länge der Zellen 3,2 μ. Häufig in genannten Mooren. Alle 3 Arten vom Frühling bis zum Herbst gefunden.

5. *Mycrocystis flos aquae* KIRCHN. Im August 1902 in einem Moorgraben gefunden; dort bildete die Alge eine spangrüne Wasserblüte.

6. *Coelosphaerium Kützingianum* NÄG. Familien bis 60 μ im Durchmesser, Zellen 2—5 μ dick. Im Schwenninger Moosweiher und andern Gewässern der Baarmoore sehr häufig. April bis September. Zweiteilung der Familie durch Einschnürung öfter beobachtet; bildet im Sommer zuweilen eine blaugrüne Wasserblüte.

7. *Gomosphaeria aponina* KÜTZG. Blaugrün bis orangefarben. Kolonien 36—50 μ im Durchmesser. Zellen an der Peripherie ziemlich weit voneinander entfernt, 3—5 μ dick, 7—8 μ lang. Ziemlich häufig an denselben Orten wie vorige; April 1905 im Moosweiher gefunden, sonst besonders August und September.

8. *Merismopedia* LAGERH. *M. elegans* A. BR. Zellen schön blaugrün, 6,5 μ dick.

M. glauca NÄG. Zellen blaßblaugrün, 3,5—4 μ dick.

Beide Arten häufig auf den Baar- und Schonacher Mooren. April bis September, doch am zahlreichsten August und September.

9. *Tetrapedia gothica* Reinsch. August 1901 fand ich im Schwenninger Moosweiher eine Familie mit 16 Zellen; diese waren 7 μ breit. Seltenheit!

II. Familie. Chamaesiphonaceae.

Chamaesiphon incrustans Grunow. Zellen bis 17 μ lang. Häufig an Fadenalgen, *Chara* und *Utricularia* in den Baarmooren. April bis September.

Ch. confervicola A. Br. Zellen bis 38 μ lang. An denselben Pflanzen häufig. April bis September.

III. Familie. Oscillatoriaceae.

1. *Oscillatoria* Vaucher. *O. princeps* Vauch. Zellen sonst 16—60 μ dick (im Moor meist nur 20—30 μ), 3—6 μ lang. In den Baarmooren häufig, besonders im Flachmoor.

O. sancta Kützg. Zellen 30—32 μ dick (Migula gibt nur 10—20 μ an), die Endzelle ist kopfig und mit einer verdickten Membran behaubt. Im Schlamm des Tannenwedelsumpfes gefunden 25. Juli 1905.

O. limosa Ag. Fäden 12—15 μ dick mit gerader Spitze. Nicht häufig in unsern Mooren. 13. Juli 1905 im Moosweiher.

O. Fröhlichi Kützg. Häufig im Flachmoor. April bis September.

O. subtilissima Kützg. Fäden 1—1,5 μ dick. Je und je zwischen andern Oscillarien. April bis September. Nicht selten traf ich diese und die drei folgenden Arten in leeren Arcellaschalen, Panzern von Daphniden und Ostracoden, in welche die Fäden hineingekrochen waren.

O. tenerrima Kützg. Zellen 1—2 μ dick, meist 1½mal so lang. Häufig in den Baar- sowie in den Schonacher Mooren. April bis September.

O. tenuis Ag. Zellen 4—6 μ breit, ½—2mal so lang. Bewegt sich in geraden und geschlängelten Linien. Häufig in den Baar- und Schonacher Mooren. April bis September. Am merkwürdigsten war mir ihr Vorkommen im Gehäuse eines Rädertiers, der *Floscularia cornuta*, hier natürlich ohne Bewegung.

Hieher sind wohl auch folgende, auf den ersten Anblick etwas rätselhafte Funde zu rechnen. Im August 1902 fand ich in den Schonacher Hochmooren, im August 1903 im Schwenninger Moor, 29. April 1905 im Blindensee, im August 1905 im Veenhuser Moor tote, dunkel gefärbte, zierlich uhrfederartig eingerollte Zellfäden von 4—6 μ Breite mit starken Querwänden. Die Spirale zeigte fünf und mehr Umläufe. Der Zellfaden war am äußeren Ende deutlich abgebrochen; die Zellen hatten hier eine Länge bis zu 8 μ. — Wahrscheinlich stammen diese alten Zellfäden aus *Arcella*-Gehäusen, die irgendwie in Trümmer gingen und die gefangene Alge als Leiche freigaben (allerdings habe ich sie in den Schalen selbst nie gefunden). Dazu würden auch die Maße stimmen. Eine Spirale

zeigte gegen 60 μ Durchmesser; die von mir gemessenen *Arcella*-Gehäuse waren 56—90 μ breit. *Oscillatoria tenuis* var. *viridis*, zu der diese Funde wohl gehören, hat sehr deutliche Scheidewände.

O. gracillima Kützg. Fäden 2,5—3,2 μ dick. Je und je in allen drei Mooren, besonders an Pflanzenresten. April bis September.

O. leptotricha Kützg. Zellen 2—3 μ dick, 1½—2½mal so lang, an den deutlichen Scheidewänden oft gekörnt, meist mit jederseits 2—4 Körnchen. Häufig in allen drei Mooren. April bis September.

O. formosa Bory. Zellwände nicht deutlich sichtbar, aber oft mit 2—4 Körnchen jederseits. Ziemlich häufig in allen drei Mooren. April bis Sept.

O. chalybea Mertens. Fäden 8 μ dick, hellblaugrün. 13. Juli 1905 im Moosweiher.

Eine genauere Untersuchung auf Oscillarien hätte in den drei Mooren eine größere Zahl ergeben.

2. *Arthrospira Jenneri* Stitzenberger. Fäden 5 μ dick. Je und je im Torfwasser. August 1901 und 1905.

3. *Spirulina major* Kützg. Fäden 1,5 μ dick mit lockeren Spiralwindungen. Je und je. August 1901.

IV. Familie. Nostocaceae.

1. *Isocystis infusionem* Borzì. Fäden 1,5 μ dick. Je und je auf allen drei Mooren. August 1902.

2. *Nostoc* Vaucher. *N. punctiforme* Hariot. Fäden 3—4 μ dick. Häufig auf allen drei Mooren, im Schwenninger auch an Wurzeln von *Lemna minor*. März bis September.

N. paludosum Kützg. Dauerzellen 4 μ dick. Häufig im Torfwasser. März bis September.

N. Linckia Bornet. Dauerzellen 3.5 μ dick. Je und je im Torfwasser. März bis September.

N. piscinale Kützg. Vegetative Zellen 4 μ, Grenzzellen 6 μ dick. Ziemlich häufig in allen drei Mooren.

N. commune Vaucher. Auf kahlen Stellen der Ränder aller drei Moore.

3. *Anabaena* Bory. *A. variabilis* Kützg. Fäden meist 6 μ dick. Häufig in den Baarmooren. April bis September.

A. flos aquae Bréb. Fäden in eine leicht zerfließende Gallerthülle eingebettet. Vegetative Zellen 6—8 μ, Grenzzellen 8—10 μ dick. Bildet schön dunkelblaugrüne, freischwimmende Lager. Sehr häufig im Schwenninger und Dürrheimer Moor; in einer größeren Schlenke des ersteren sah ich im August 1902 eine „blaue Wasserblüte“ von dieser Alge. Auf den Schonacher Hochmooren fand ich sie gleichfalls sehr oft; Ende August mit vielen gekrümmten Dauerzellen, 26 μ lang, 8 μ dick, ein andermal mit weniger gebogenen Dauerzellen, 28 μ lang, 12 μ dick, die vegetativen Zellen 8 μ lang und 8 μ dick.

A. flos aquae var. *spirillum* Hansg. je und je in den Baarmooren. April bis September.

A. circinalis Rabenh. An denselben Orten wie vorige Art häufig. — Die beiden letzten Arten enthalten im Innern Gasvakuolen, welche die Pflanze in der Schwebe erhalten, sind also Planktonalgen. April bis September.

A. catenula BORN. et FLAH. Vegetative Zellen 5—6 μ dick, ebenso lang, bräunlich. Nicht selten in allen drei Mooren. Am 29. April 1905 traf ich im Plankton des Blindsees sehr viele auskeimende Dauersporen dieser Alge. April bis September.

A. oscillarioides BORY. Bildet blaugrüne Flocken. Häufig in den Baarmooren. Ende August fand ich oft erwachsene Dauerzellen von genau zylindrischer Form, meist 20—24, aber auch 32—40 μ lang, 8—10, auch nur 5 μ dick, meist je eine auf beiden Seiten einer fast kugelrunden, 6—8 μ dicken Grenzzelle; nicht selten aber auch einerseits der Grenzzelle eine, anderseits zwei Sporen oder jederseits der Grenzzelle zwei. Die vegetativen Zellen hatten 5—6 μ Dicke.

A. moniliformis (A. BRAUN). Blaß blaugrün. Vegetative Zellen fast kugelig, 8 μ breit, Grenzzellen ebenso, Dauerzellen 12 μ dick, 30 μ lang. 25. Juli 1905 im Erlensumpf beim Zollhaus.

4. *Cylindrospermum stagnale* BORN. et FLAH. Häufig in den Baarmooren. April bis September.

V. Familie. Scytonemaceae.

Tolypothrix lanata WARTMANN. Filamente 9—12,5 μ, Zellen etwa 10 μ dick. Gehört nach FRÜH-SCHRÖTER zum Inkrustatentypus der Nereïdenformation, da sie oft sehr stark mit kohlensaurem Kalk überzogen ist. Ich traf sie häufig in den Baarmooren, besonders an *Hypnum fluitans* und andern Wassermoosen des Flachmoors, jedoch nie mit auffallender Kalkinkrustation. August 1903.

T. tenuis KÜTZG. Filamente 8—10 μ, Zellen 7—8 μ. Nach den Angaben der Algenwerke 1—5 Grenzzellen am Grunde der Fäden; ich fand stets nur eine solche. An Wassermoosen, im Flach- und Hochmoor Dürrheim und Schwenningen, je und je auch in den Schonacher Hochmooren. Sept. 1903.

VI. Familie. Rivulariaceae.

1. *Calothrix* AG. *C. fusca* BORN. et FLAH. Filamente 10—12 μ, unten bis 15 μ dick. Fäden 7—8 μ, in ein dünnes Haar auslaufend. Häufig gefunden in den Lagern von *Nostoc*, *Chaetophora*, *Schizochlamis*, *Batrachospermum vagum* und in den Kolonien des Infusors *Ophrydium versatile*: Schwenningen und Schonach. April bis September.

C. adscendens BORN. et FLAH. Filamente 18—24 μ dick, nach und nach verdünnt; Scheiden geschichtet; Fäden in der Mitte 12 μ dick. An Wassermoosen und andern Wasserpflanzen der Baarmoore je und je. April bis September.

C. parietina THUR. Filamente 10—12 μ dick, gelbbraun; Fäden 5—10 μ dick, bis zu 1 μ zugespitzt. An Holz, abgestorbenen Pflanzenteilen der Baarmoore. August 1903.

2. *Rivularia* AG. *R. pisum* AG. Oft gefunden in den Baarmooren. April bis September.

R. natans RABENH. Bildet linsengroße, kugelförmige Gallertmassen an *Chara fragilis*, besonders in den Weiherwiesensümpfen, weniger im Moosweiher. 25. Juli 1905.

II. Reihe. **Euphyceae, echte Algen.**

I. Klasse. **Chlorophyceae, Grünalgen.**

I. Familie. Pleurococcaceae.

1. *Schizochlamis gelatinosa* A. BRAUN. Zellen 11—14 μ im Durchmesser, zu 2 oder 4 einander genähert, von den Stücken der schalenartig abspringenden Mutterzellhaut umgeben. Die farblosen Gallertmassen, in welche die grünen Zellen eingebettet sind, haben Ähnlichkeit mit den Kolonien des zu den Vorticellidinen gehörigen Infusors *Ophrydium versatile*, die im Schwenninger Moor meist an denselben Orten wie genannte Alge vorkommen; nur sind die Schleimklumpen der letzteren gewöhnlich größer, unregelmäßiger geformt und heller grün als die Hohlkugeln der ersteren. Seltenheit! Nur im kleinen Moosweiher gefunden, hier aber sehr häufig, besonders vom Juli bis September.

Im gallertigen Lager der Alge fand ich stets Arten von *Beggiatoa*, besonders *leptomitiformis*, *Oscillatoria*, *Rivularia*, ferner *Closterium parvulum*, *Cosmarium botrytis*, viele Arten von *Navicula*, Euglenen, besonders *E. deses.*

2. *Dimorphococcus lunatus* A. BRAUN. Zellen 10—20 μ lang. Ich sah eine Kolonie mit 8 Zellen am 30. April 1902 im Schwenninger Moosweiher.

3. *Eremosphaera viridis* DE BARY. Im Moorwasser eine sehr häufige und prächtige Erscheinung! Durchmesser 120—160 μ (HANSGIRG gibt nur 100—145 μ an). In desorganisiertem Zustand erscheint die Kugel braun. Am 1. September 1903 beobachtete ich eine Teilung in 4 Tochterzellen. Oft mit Desmidiaceen vorkommend. Baar- und Schonacher Moore. Ob teilweise Moorform? April bis September.

4. *Pleurococcus vulgaris* MENEGH. Gefunden als grüner Überzug auf feuchtem Torfboden. August 1902.

5. *Nephrocytium* NÄGELI. *N. Agardhianum* NÄG. Je und je im Schwenninger Moor. August 1902: Familie 50 μ lang, 30 μ dick, Zellen 5—6 μ breit, gegen 20 μ lang, zu 8 spiralig angeordnet.

N. Nägeli GRUN. Familien größer, 84 μ lang, 76 μ breit; Zellen unregelmäßig angeordnet, 32 μ lang, 18 μ breit. Nicht häufig im Schwenninger Moor. März 1902. Mehr oder weniger Moorform.

6. *Oocystis solitaria* WITTR. Familie 2—4zellig, Zellen 20—25 μ lang. Je und je im Schwenninger Moor. August 1902.

7. *Raphidium* KÜTZG. *R. polymorphum* FRESEN. Häufig in allen drei Mooren. Teilung oft beobachtet. 1,5—3,5 μ dick, bis 112 μ lang. April bis September.

Var. *aciculare* RABENH. 1,6 μ dick, 170 μ lang. Blindenseemoor. 8. September 1903.

Var. *fusiforme* RABENH. September 1903 im Schwenninger Moor: Länge 48 μ, Breite 3,6 μ.

R. longissimum B. SCHRÖDER. Länge bis 300 μ. Im Schwenninger und Dürrheimer Moor nicht häufig; hier nur gerade, nicht gekrümmt gesehen. September 1903: Länge 220 μ, Dicke in der Mitte 8 μ. In den ostfriesischen Mooren August 1905 oft gefunden, 280—290 μ lang. Planktonalge. April bis September.

8. *Selenastrum Bibraianum* REINSCH. Häufig in den Baarmooren. Vor der Querteilung wie eine Gliederhülse anzusehen. April bis September.

9. *Scenedesmus* MEYEN. *S. bijugatus* KÜTZG. Zellen 4—8 μ dick, 7—18 μ lang. In den Baarmooren häufig, besonders häufig in den Weiherwiesensümpfen; 27. April 1905 gefunden. Auf den Schonacher Hochmooren je und je; hier Breite 6 μ, Länge 11—14 μ. April bis September.

S. quadricauda BRÉB. Sehr häufig in allen drei Mooren. April bis Sept. Ändert stark ab. Bei var. *genuinus* KIRCH. Zellen 3—12 μ dick, die Randzellen je mit einem Stachel; sehr oft sah ich 2zellige Kolonien. Von var. *setosus* KIRCH. traf ich eine 4zellige Kolonie, deren Endzellen je 4, deren mittlere je zwei Hörner trugen. Von var. *abundans* KIRCH. fand ich September 1903 eine 4zellige Familie; die Zellen waren 10 μ lang, 4 μ dick. Die Randzellen trugen je einen Endstachel und einen Stachel in der Mitte der Außenseite; die Mittelzellen sind stets stachellos.

S. obliquus KÜTZG. Nicht so häufig wie die vorigen, doch 27. April 1905 sehr häufig in den Weiherwiesensümpfen. April bis September. — STRASBURGER beschreibt in seinem Lehrbuch den Polymorphismus dieser Art. Einmal kam mir das Palmellastadium zu Gesicht.

10. *Crucigenia* MORREN = *Staurogenia* KÜTZG. *C. quadrata* MORREN. Zellen kugelig, 6,5 μ dick. Je und je im Schwenninger Moor. August 1901.

C. rectangularis NÄG. Zellen länglich-elliptisch, etwa 5 μ dick, 6 μ lang. Die untersuchte Kolonie war 16zellig. Nicht häufig, ebendort. August 1901.

11. *Coelastrum* NÄG. *C. sphaericum* NÄG. Nicht selten in den Baarmooren, besonders im Schwenninger. 8zellige Kolonien hatten 30—45 μ im Durchmesser, die Zellen etwa 10 μ. — Eine Kolonie von 52 μ Durchmesser zeigte mehrere leere Zellen (die Tochterkolonien waren also schon ausgeschwärmt), 3 hatten sich in junge Kolonien geteilt, die andern waren noch in der Entwicklung zu solchen begriffen. September 1903. Je und je sah ich auch nur 4zellige Cönobien. April bis September. Teilweise Moorform.

Var. *cubicum* RABENH. Durchmesser einer Kolonie 35 μ, der Zellen 12 μ; ein 8zelliges Cönobium maß im Durchmesser 24 u. 32 μ. Je und je im Schwenninger Moor. August und September 1903.

C. microporum NÄG. Selten im Schwenninger Moor. August 1902. Ein 16zelliges Cönobium hatte 50 μ Durchmesser, die Zellen maßen 12—15 μ.

12. *Sorastrum spinulosum* NÄG. Im Moosweiher gefunden 25. Juli 1905. Cönobium 28 μ im Durchmesser, Zellen 14 μ.

13. *Actinastrum Hantzschi* LAGERH. Nur einmal (August 1901) im großen Moosweiher gefunden. Planktonalge.

II. Familie. Tetrasporaceae.

1. *Dactylococcus infusionem* NÄG. Zellen 9—10 μ lang, 3—4 μ breit. Die Kolonien sehen zuweilen einem gefiederten Blatt mit sitzenden Blätt-

chen ähnlich, indem die Zellen an ihren Enden zweireihig verbunden sind. Sehr häufig in den Baar- und Schonacher Mooren. April bis September.

2. *Kentrosphaera facciolae* Borzì. Nur einmal im Schwenninger Moor gefunden August 1902.

2. *Gloeocystis gigas* Lagerh. Häufig in allen drei Mooren. April bis September. — Oft fand ich die Zellen viel größer als Hansgirg angibt (9—12 μ dick), 16—18 μ, sogar 25 μ ohne Hüllmembran, mit solcher 28—48 μ im Durchmesser. Meist schön grün, nicht selten auch braunrot (var. *rufescens* A. Br.) mit Öltropfen, diese Form besonders auf den Schonacher Hochmooren. Aber auch hier waren die Zellen viel größer, bis 40 μ ohne, bis 56 μ mit Hüllmembran. Eine von zweischichtiger Hülle umgebene Zelle maß mit derselben 80 μ und zeigte eben Anfänge zur Zweiteilung. Einst sah ich 4 Kolonien in einer Tetrade beisammen; eine derselben war 40 μ dick und enthielt wieder 4 Zellen, ebenfalls in Tetraden angeordnet und je 14—16 μ dick.

4. *Tetraspora* Link. *T. gelatinosa* Desv. Zellen zu 2—4 genähert, 4—10 μ dick; Dauersporen 11 μ, mit der verdickten braungelben Membran 18—20 μ dick. Nicht selten in allen drei Mooren. April bis September.

T. explanata Ag. Zellen fast stets zu 2 genähert, etwa 8 μ dick. Ebenso.

5. *Palmella* Lyngb. Der Einfachheit wegen soll diese aufgegebene Gattung hier beibehalten werden. *P. stigeoclonii* Cienk. Häufig in Gräben des Schwenninger Moors, ebenso im Abflußgraben des Wolfbauernmoors als gelbliche gallertige Lager an verschiedenen Pflanzen, besonders an *Glyceria fluitans*. August 1902; 20. Juli 1905.

P. muscosa Kützg. Als olivengrüne schlüpferige Lager September 1902 gefunden an *Stellaria uliginosa*, *Sphagnum* und anderen Pflanzen in schnellfließendem Wasser eines seitlichen Abflußgrabens des Wolfbauernmoors. Im Glase aufbewahrt, zeigten sich in den folgenden Tagen massenhaft Schwärmsporen.

6. *Botryococcus Brauni* Kützg. In allen drei Mooren, besonders aber im Schwenninger und Dürrheimer häufig. Bildet zuweilen eine bräunliche Wasserblüte. April bis September.

7. *Palmodactylon varium* var. *simplex* Näg. Familie nur aus einem Schlauch bestehend, 66—84 μ lang, 27—32 μ dick. Die Zellen haben sehr dicke Hüllmembranen, liegen also scheinbar weit auseinander und sind ohne dieselben 5—6 μ lang, 4—6 μ dick. Ein 26. April 1905 im periodischen Tümpel gefundener junger Schlauch zeigte am Ende eine abgeschnürte Zelle; die Zellen im Schlauch waren noch einreihig. Nicht selten im Schwenninger Moor. April bis September.

Einmal traf ich 4 Schläuche beisammen (also die Stammform *P. varium*) mit sehr dicken Gallerthüllen, von außen gemessen 72—108 μ, von innen 56—80 μ lang. Die Zellen hatten 4—5 μ Dicke.

8. *Apiocystis Brauniana* Näg. Mai 1902 oft an Fadenalgen und *Utricularia* im Schwenninger Moor gefunden; ich sah die Zellen oft in Teilung begriffen. Blase 50—180 μ dick. — Die Blase eines im September 1903 gesammelten

Exemplars war ohne Stiel 184 μ lang (dieser selbst 24 μ) und 128 μ dick. Zellen desorganisiert mit Öltropfen. Im Juli 1905 dem Moosweiher entnommene, an *Lemna minor* und *Navicula* befestigte Blasen zeigten 170—185 μ Länge bei 155—160 μ Dicke (auch nur 56 μ Länge); die Zellen waren in einer Blase 4, in einer andern 12 μ dick und zeigten deutlich 2 Cilien.

9. *Mischococcus confervicola* Näg. Zellen 5,5 μ im Durchmesser. An *Utricularia minor* im Schwenninger Moor öfter gefunden. Einmal sah ich einen Schwärmer an den Gallertstielen herumtanzen. August 1902.

10. *Chlorangium* Stein. Ei- bis spindelförmige Zellen bilden große, buschige Kolonien mit verzweigten Gallertstielen. Eine breite, längs verlaufende Chlorophyllplatte färbt die Zelle lebhaft grün; in der Mitte der Zellkern, vorn an der ungefärbten, dem Stiel anliegenden Spitze zwei kontraktile Vakuolen. Die vegetativen Zellen können sich von den Stielen ablösen und zu Schwärmsporen werden, welche sich mehr zuspitzen, am Vakuolenende zwei kurze Cilien und einen roten Augenfleck tragen. Sie befestigen sich unter Abwerfen der Cilien mit dem Vorderende und scheiden einen kürzeren oder längeren, ziemlich breiten Gallertstiel ab. Die Mutterzelle teilt sich quer in zwei Tochterzellen, von denen die untere an der oberen vorbeiwächst; der Vorgang wiederholt sich, und so entstehen vier in der sich auflösenden Mutterzelle nebeneinander stehende Tochterzellen, welche ebenfalls am hyalinen Vakuolenende Gallertstiele absondern. Durch Wiederholung dieses Teilungsvorgangs entstehen buschige Kolonien. Einzelne sich ablösende Zellen nehmen Kugelform an, umgeben sich mit einer dicken Hülle und werden so zu Akineten.

Ch. stentorinum Stein. Sehr interessante Alge, oft massenhaft die ganze Oberfläche des besonders im Frühling häufigen *Cyclops viridis* Jurine, sogar die Antennen und Eiersäckchen überziehend; im Juni 1903 traf ich auch einen *Nauplius* ganz überzogen von der Alge. Ebenso, aber nicht so massenhaft, sah ich sie auf Culiciden- und Ephemeridenlarven, seltener auf *Arrenurus*. Die Alge erregte mein besonderes Interesse, einmal durch ihre Schönheit (das prächtige Chlorophyll der Zellen hebt sich reizend von den durchsichtigen Gallertstielen wie meist auch von den Wohnungstieren ab) und die Art ihres Vorkommens, sodann wegen der verschiedenartigen Stellung, die ihr im System angewiesen worden ist, und der Unsicherheit in ihrer Beschreibung: Bütschli und Blochmann behandeln sie als *Mastigophore* in der Familie der Chlamydomonadina; im neuen „Eyferth" und in Engler's Pflanzenfamilien nimmt sie ihre Stellung unter den Chlorophyceen, und zwar dort in der Familie Volvocaceae.

hier in derjenigen der Tetrasporaceae ein. Ihre Beschreibung ist bei den verschiedenen Autoren ziemlich schwankend.

Ich hatte Gelegenheit, die Alge in ihren verschiedenen Lebensphasen genau zu beobachten. Feststellen konnte ich, daß, wie auch die neueren Werke übereinstimmend angeben, die Schwärmer zwei kontraktile Vakuolen und ein rotes Stigma haben. Was aber das Chromatophor betrifft, so stimmen meine Beobachtungen nicht ganz mit den Angaben einiger Schriftsteller überein. Bütschli gibt in der Gattungsdiagnose an: „längs der Körperseiten zwei chlorophyllgrüne Chromatophorenbänder (vielleicht auch nur eins)“, während er bei der Familiencharakteristik der Chlamydomonadina sagt: „fast stets grün durch ansehnliches und, wie es scheint, gewöhnlich einheitliches Chromatophor“. Blochmann schreibt in seiner Bestimmungstabelle über die Ordnung der *Phytomonadina* bei Chlorangium: „wahrscheinlich zwei bandförmige Chromatophoren“. Wille gibt in Engler's Pflanzenfamilien in der Gattungsdiagnose an: „1—2 längsgehende Chlorophyllbänder“, ebenso Dr. Kalberlah im neuen „Eyferth“: „Die Zellen mit 1—2 langen Chlorophyllbändern“. Auf mich machte das Chromatophor älterer Zellen im Ruhezustand stets den Eindruck eines einheitlichen Bandes oder eigentlich einer zylindrisch gerollten Platte. Nicht nur die Seiten, sondern auch die Mitte der Zelle fand ich in der Regel schön grün gefärbt, erstere wegen der doppelten Wand am Rande des mikroskopischen Bildes natürlich stärker als letztere. Diese Beschaffenheit des Chromatophors würde eher mit der von *Chlorogonium*, die ich jedoch nie auf unserem Torfmoor gefunden habe, stimmen (nach Eyferth: „Zellen gleichmäßig grün“): allein die Form der vegetativen Zellen, Zahl und Verteilung der Vakuolen, sowie Entwicklung und Vorkommen sprechen nicht für diese Gattung, sondern ganz entschieden für *Chlorangium*.

Nach langem Suchen fand ich übrigens an einigen, eben durch Teilung entstandenen Tochterzellen, sowie an mehreren Schwärmern scheinbar ziemlich deutlich zwei seitliche Chlorophyllbänder und zwischen denselben einen helleren (meist aber doch noch schwach grünen), mit dunklen Kügelchen (ob Gameten?) erfüllten Raum, nur einmal aber (Juni 1903) die Chromatophoren mit so scharfer Abgrenzung und gekerbten Rändern, wie die nach Stein gefertigten Zeichnungen in den genannten Werken, besonders in Engler's Pflanzenfamilien, es darstellen. Ich halte jedoch den helleren Raum nur für die noch übrig gebliebene Spalte zwischen den Rändern der einfachen,

zylindrisch gerollten Chlorophyllplatte. Einen mit *Chlorangium* ganz überwachsenen *Cyclops viridis* ließ ich mehrere Tage unter dem Deckgläschen und erhielt schon nach der ersten Nacht eine große Menge von Schwärmern. Zwischen ihnen wimmelten kleinere Kugeln, wahrscheinlich Gameten (Mikrogonidien nach BÜTSCHLI). Da und dort fanden sich auch ruhende Kugelzellen mit dicken, im Umriß breit spindelförmigen Membranen, also Akineten, zwischen den wimmelnden Schwärmern. Die Entstehung derselben, indem sich der Zellinhalt einer vegetativen Zelle innerhalb der sich verdickenden Membran zu einer Kugel zusammenballt, konnte ich deutlich verfolgen. Nicht selten beobachtete ich auch an Akineten schon Anfänge der Teilung. April 1902; April bis Juni 1903.

III. Familie. Protococcaceae.

1. *Protococcus* AGARDH. Diese Gattung ist zweifelhaft (fehlt in ENGLER's Pflanzenfamilien). *P. infusionem* KIRCHNER. Ältere Zellen oft rot gefärbt, Membran dick, geschichtet. In allen drei Mooren, freischwimmend. April bis September.

2. *Perionella hyalothecae* GOBI. In der Schleimhülle von *Hyalotheca muscosa*. Die Kugelzellen waren meist verschwunden. Die dünnen Stiele ragten wie feine Stacheln aus der Schleimhülle hervor. August 1902 im Schwenninger Moor.

3. *Characium* A. BR. *Ch. Nägeli* A. BR. Zelle 7—18 μ dick, 14—40 μ lang, Stiel 3—4 μ lang. Je und je im Schwenninger Moor auf *Utricularia* und Fadenalgen. August 1902. — Im Blindenseemoor häufig auf *Ulothrix subtilis*.

Ch. pyriforme A. BR. Zelle 8 μ dick, 20 μ lang, Stiel etwa halb so lang als die Zelle. Im Schwenninger Moor sehr häufig an *Utricularia minor*. August 1903.

4. *Ophiocytium* NÄG. *O. majus* NÄG. Nicht selten in allen drei Mooren. April bis September.

O. cochleare A. BR. Ebenso.

O. parvulum A. BR. Häufiger als die vorigen in allen drei Mooren.

5. *Pediastrum* MEYEN. *P. integrum* NÄG. Im Schwenninger Moor je und je. Am 18. September 1903 fand ich ein junges, 32zelliges Cönobium von 84 μ Länge und 60 μ Breite. Die Randzellen, an denen wie an den Mittelzellen die Kerne sehr deutlich waren, ergaben 16 μ Länge (ihre Fortsätze dazu noch 8 μ) und 8 μ Breite.

P. Boryanum MENEGH. Häufig in allen drei Mooren. April bis September. — Ich sah Kolonien mit 16, 32, 64 und 128 Zellen in der Größe von 140—180 μ im Durchmesser; dieselben waren meist rundlich, zuweilen aber auch rechteckig.

P. tetras RALFS fand ich August 1902 im Moosweiher im Vierzellenstadium (Fig. 2b), konnte die Maße jedoch nicht feststellen, da es mir verloren ging. Ein 8zelliges (1 + 7) Exemplar (Fig. 2a) schabte ich Juni 1903 von feuchtem Torfboden ab. Das Cönobium hatte einen Durchmesser von 25 μ, die Randzellen waren 8 μ breit.

P. duplex MEYEN. Cönobien nach HANSGIRG 8—32zellig, nach KIRCHNER 16- oder 32zellig. August 1903 fand ich im Moosweiher ein 200 μ langes, 140 μ breites Cönobium von 64 Zellen. Die Randzellen waren 20 μ breit.

P. biradiatum MEYEN (*P. rotula* EHRBG.) Eine sehr veränderliche Form, die ich im Schwenninger Moor selten traf. Fig. 2c stellt ein jugendliches 16zelliges Cönobium von 30 μ Länge und 24 μ Breite mit U-förmigen Zellen dar. Ein 8zelliges hatte ebenfalls eine längliche Form und war 23 μ lang, 20 μ breit. 27. Juni und 10. September 1903.

Anhang.

Zoochlorella vulgaris BRANDT fand ich in Symbiose mit mehreren Rhizopoden (*Hyalosphenia papilio*, *Difflugia pyriformis*) und Heliozoen (*Actinosphaerium Eichhorni*, *Acanthocystis erinaceus* und *turfacea*), mit zahlreichen Infusorien (*Prorodon ovum*, *Paramaecium bursaria*, *Stentor polymorphus* und *igneus*, *Vorticella nebulifera* und *convallaria*, *Ophrydium versatile*, *Cothurnia crystallina*) und mit einigen Turbellarien (*Mesostoma viridata*, *Vortex viridis* u. a.).

IV. Familie. Volvocaceae.

Diese Familie ist hier in der Umgrenzung von WILLE in ENGLER's Pflanzenfamilien genommen und nach ihm zu den Algen gezogen, weil ihre Angehörigen eine Cellulosemembran besitzen und sich nicht der Länge nach teilen, wie dies bei den Mastigophoren, zu denen sie sonst gerechnet wird, der Fall ist.

1. *Chlamydomonas* EHRBG. *Ch. Ehrenbergi* GOROSCH. Körperlänge etwa 18 μ. Häufig in allen drei Mooren, besonders auf feuchtem Torfboden.

Ch. Brauni GOROSCH. Länge 20—24 μ. Nicht so häufig. August 1902.

Ch. Reinhardi DANG. 14—16 μ im Durchmesser. Auf feuchtem Torfboden häufig.

Ch. Steini GOROSCH. Länge 25—30 μ. Häufig.

2. *Carteria* DIESING. *C. multifidis* DILL. Im Schwenninger Moor je und je, im Blindensee häufig. Länge 8—10 μ.

C. cordiformis CART. Länge 20 μ. Häufig in allen drei Mooren.

3. *Sphaerella* SOMMERF. Blutalge. *Sph. pluvialis* WITTR. Im August 1903 fand ich eine Menge Makrozoosporen von 16—18 μ Durchmesser in einer Lache des Kugelmooses. Sie waren von einer dicken, etwas gefurchten Membran umgeben, welche an einer Stelle einen ganz kurzen Hals und an der Mündung desselben eine mit Deckel verschlossene Öffnung zum Austritt der Schwärmzellen zeigte. Anfangs sehr beweglich, standen sie später oft längere Zeit still, bewegten sich zwischenhinein wieder, bis sie ganz zur Ruhe kamen. — Merkwürdig war mir, daß die in dieser Schlenke vorkommenden Gehäuse von *Difflugia lobostoma* u. a. als Baumaterial neben Quarzkörnern und Diatomeenschalen auch Makrozoosporen von *Sphaerella pluvialis* aufwiesen.

4. *Gonium* MILL. *G. pectorale* O. F. MÜLLER. Nicht selten in den Gewässern aller drei Moore, im Frühling seltener, im Sommer häufiger; in länger stehendem Moorwasser beobachtete ich es ziemlich häufig. März bis September. — Ist besonders schön in rotierender Bewegung.

Am 25. Juli 1905 fand ich in Wasser aus dem Erlensumpf beim Zollhaus ein *Gonium* mit 8 in ein längliches Rechteck geordneten Zellen, das mir leider zu bald aus den Augen verschwand. Gehört wohl zu *Gonium tetras* A. BR.

5. *Pandorina* Bory. *P. morum* Bory. Kolonie 40—180 μ im Durchmesser. Sehr häufig in allen drei Mooren. — Oft sah ich Kolonien mit je 16 (selten 32) durch Teilung der Zellen entstandene Tochterkolonien in gemeinsamer Gallerthülle, im August 1903 eine solche von 180 μ Durchmesser mit 32 Tochterkolonien. März bis September.

6. *Eudorina* Ehrbg. *E. elegans* Ehrbg. Durchmesser der Kolonie 50—170 μ, der Einzelwesen 12—22 μ, diese meist kugelig, zuweilen vorn an der Geißelbasis zugespitzt, mit deutlichem Augenfleck. In allen drei Mooren, aber nicht so häufig wie vorige Art, jedoch örtlich oft sehr zahlreich, in den Schonacher Mooren besonders im Weiher beim Wolfbauernhof. März bis Sept. — Sehr oft sah ich Mutter- mit Tochterkolonien. Bei einer Kolonie von 74 μ Durchmesser waren die 32 Zellen eben in Teilung begriffen und zwar jede Tochterzelle im Vierzellenstadium, in einer andern von 64 μ im Zweizellenstadium. Im Weiher beim Wolfbauernhof fand ich 1. Mai 1905 eine Kolonie mit 16 Tochterkolonien von 160 μ Durchmesser. Eine große Kolonie von 168 μ enthielt ausnahmsweise 24 Tochterkolonien, in denen schon deutlich die Geißeln der Individuen entwickelt waren. — Die Gallerthülle der Kolonien ist oft deutlich geschichtet, die zarte Außenschicht bis 4 μ dick.

7. *Volvox* L. *V. aureus* Ehrbg. Die rundlichen Zellen sind durch feine Plasmafäden verbunden; einzelne derselben gehen, wie ich beobachtete, nicht von einem Individuum zum andern, sondern vereinigen sich wie die Spannungsdrähte der elektrischen Straßenbahn mit benachbarten Fäden zu einem Netzwerk.

Ich fand die schöne Alge nicht selten im Schwenninger Moosweiher, besonders im Frühling, seltener im Sommer und Herbst. Am 24. Mai 1902 trat sie in großer Zahl im kleinen Moosweiher auf. Die untersuchten Kolonien hatten 400—420 μ im Durchmesser (eine junge, durch Zerdrücken der alten frei gewordene 70 μ); in einer sah ich 4, in einer andern 5, in einer dritten 8 Parthenogonidien. Diese zeigten stets einen von Zellen freien Pol. Meist waren sie schon vielzellig; nur wenige sah ich im Zwei- und Vierzellenstadium mit sehr großen Kernen. Die erwachsenen Zellen zeigten einen Durchmesser von 10 μ. Unter vielen Kolonien sah ich keine mit Spermatozoiden, auch keine mit Eiern. — Eine 13. Juli 1905 im großen Moosweiher gefischte Kolonie mit 7 Parthenogonidien hatte 320 μ Durchmesser; eine vom 14. Juli 1905 eben dorther zeigte 5 noch ganz unentwickelte Gonidien. Auch noch im August und September traf ich *Volvox aureus* im Moosweiher.

V. globator Ehrbg. Durchmesser der Kolonien 600—700 μ. Im Juni 1903 fand ich diese Art mehrmals im Moosweiher; jedenfalls ist sie aber im Schwenninger Moor seltener als *V. aureus*; dagegen beobachtete ich sie einst in Schwenningen im Juli in ungeheurer Menge in einer im Freien stehenden Regenwassertonne mit Schnakenlarven, deren Darmkanal ganz mit *Volvox globator* erfüllt war.

Die folgenden in die Reihe der *Confervales* gehörigen Familien V—XI führen wie die Chloromonadinen unter den Flagellaten, mit denen sie auch die Farbe der Chromatophoren, sowie als Schwärmzellen die Geißeln teilen, als Assimilationsprodukt fettes Öl, tragen also zum Fettgehalt des Sapropels bei.

V. Familie. Ulothrichaceae.

1. *Ulothrix* Kützg. Kraushaaralge. *U. zonata* Kützg. In unseren Mooren selten. Gemessene Exemplare 12—15 μ dick. März bis September.

U. aequalis Kützg. Fäden 12 μ dick. In Torfgräben des Schwenninger Moors je und je. März bis September.

U. moniliformis Kützg. Zellen bis 16 μ dick, ebenso lang, an den Scheidewänden leicht eingeschnürt; die dicke, farblose Zellhaut deutlich geschichtet. Im Veenhuser Moor. August 1905.

U. subtilis Kützg. Bildet freischwimmende gelbgrüne, schlüpfrige Flocken. Fäden 4—12 μ dick, Zellhaut dünn, ungeschichtet. Sehr häufig in Gräben und Weihern des Schwenninger Moors; ebenso auf den Schonacher Hochmooren, Fäden hier meist 8, seltener 11 μ dick. Einmal fand ich viele junge Fäden angewachsen an ein Wurzelstückchen. März bis September.

α) genuina Kirch. Fäden 5—6 μ dick. Häufig.

β) subtilissima Rabenh. Bildet sehr zarte gelbgrüne Fäden von etwa 4,5 μ Dicke. Sehr häufig in allen drei Mooren, auch in den ostfriesischen.

γ) stagnorum Kirch. Schmutzig gelblichgrüne, schlüpferige Flocken bildend. Fäden 8—9 μ dick; Zellhaut sehr dünn, besonders an jungen Fäden. Bedeckt die tieferen Moorgräben, besonders den Hauptgraben des Schwenninger Moors auf weite Strecken. 14. Juli 1905.

δ) compacta Hansg. Fäden 6 μ dick. 4. Mai 1905 in einer Moorlache an der Dürrheimer Grenze in Gesellschaft von *Spirogyra tenuissima*, *Thiothrix*, *Cylindrocystis Brebissoni* und andern Desmidiaceen.

ε) albicans Hansg. Fäden 12 μ dick. 17. Juli 1905 auf feuchtem Moorboden im Schwenninger Hochmoor in Gesellschaft von Flagellaten, vielen kleineren Diatomeen und *Arcella*-Gehäusen, aber ohne andere Grünalgen.

2. *Hormidium* Kützg. *H. flaccidum* Kützg. Die Fäden sind zu einem dünnhäutigen, gelbgrünen Lager verflochten. Zellen 3—10 μ dick, 1—3mal so lang. Sehr häufig fand ich die Stammform, gewöhnlich mit 6—7 μ dicken Zellen, auf feuchtem Torfboden im Stich des Schwenninger Moors, fast noch häufiger jedoch, besonders am Rand der Moorlachen, var. *minor* Hansg. Zellen 4—4,5 μ dick, vor der Teilung bis über 20 μ, nach derselben 8—12 μ lang. Das Chromatophor bedeckt den größten Teil der Zellwand. August 1903.

3. *Microspora* Lagerh. *M. floccosa* Thuret. Zellen meist 8—9 μ dick, Zellhaut dünn. In Torfgräben des Schwenninger Moors, besonders im Hauptgraben, auch auf Torfboden zwischen Moos häufig. Ebenso auf den Schonacher Mooren, besonders in *Sphagnum*: Zellen hier meist 7—8 μ dick. April bis September.

M. stagnorum Lagerh. Zellen 3—9 μ dick, Zellhaut dick. In Gräben des Schwenninger Moors häufig, auch auf den Schonacher Hochmooren.

4. *Conferva* Lagerh. *C. bombycina* Wille. Zellen 8—15 μ dick (in den Schonacher Mooren meist 9 μ). Selten in Torfgräben und Weihern des Schwenninger und der Schonacher Moore. April bis September.

C. utriculosa Kützg. Zellen bis 20 und 24 μ dick (Hansgirg und Kirchner geben nur 15—18 μ an). Wolfbauernmoor August 1902 und 1903.

5. *Binuclearia* Wittrock. *B. tatrana* Wittr. Dicke des Fadens 8 μ. Manche Fäden sah ich in rascher Zellteilung be-

griffen, andere mit Akineten. Juni und August 1903 im Stich des Schwenninger Moors unter *Mougeotia parvula* und *Microspora stagnorum.* Selten. Ob Moorform?

VI. Familie. Chaetophoraceae.

1. *Chaetophora* Schrank. *Ch. pisciformis* Ag. Im Schwenninger und Dürrheimer Moor häufig an Binsen, Rohrkolben, Schilfrohr, Wassermoosen, nicht selten auch auf alten Gehäusen der *Limnaea stagnalis.* April bis September.

Ch. elegans Ag. Vorkommen wie vorige Art in den Baarmooren, aber auch an *Sphagnum recurvum* und *Scapania uliginosa* in der öfter genannten Schlenke des Wolfbauernmoors. April bis September.

Ch. tuberculata Ag. Nicht selten auf alten Gehäusen der *Limnaea stagnalis* in den Baarmooren. April bis September.

2. *Stigeoclonium* Kützg.: *St. falklandicum* Kützg. var. *genuinum* Hansg. Lager hellgrün, schlüpfrig; Hauptfäden 5—8 μ dick, unten spärlich, oben reichlich verzweigt, die unteren Zweige lang, Enden peitschenförmig verdünnt. April 1903 an *Lemna minor* und *Sphagnum* im Schwenninger und in den Schonacher Mooren gefunden. März bis September.

St. tenue Kützg. Häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren, dort oft an *Utricularia minor.* März bis September.

St. flagelliferum Kützg. Ebenso. März bis September.

St. longipilum Kützg. Zellen des Hauptfadens 12 μ dick, 16—28 μ lang. Seltener, ebendort. März bis September.

Die drei letzten Arten finden sich nicht nur im Wasser (angewachsen an *Utricularia minor, Sphagnum cuspidatum* und andern Moosen), sondern auch oft auf feuchtem Torfboden im Stich. Oft fand ich auskeimende Schwärmsporen und junge Pflänzchen an allerlei Körpern, sogar an *Arcella*-Gehäusen, angewachsen.

3. *Microthamnion* Näg. *M. Kützingianum* Näg. Lebhaft grün. Zellen 3—5 μ dick. Häufig an *Utricularia,* besonders *minor,* an *Sphagnum cuspidatum, Hypnum fluitans* und andern Wassermoosen, auch auf andern Fadenalgen, z. B. auf *Ulothrix subtilis* im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. April bis September.

M. strictissimum Rabenh. Bläulich-grün, Zellen 3—4 μ dick. Ebenso. April bis September.

4. *Gongrosira* Kützg. *G. de Baryana* Rabenh. Im Abfluß des Wolfbauernmoors öfter gefunden, und zwar in *Sphagnum* mit *Palmella muscosa.* September 1901. Seltenheit!

VII. Familie. Mycoideaceae.

Chaetopeltis orbicularis Berth. Auf *Utricularia vulgaris* im Schwenninger und Dürrheimer Moor, jedoch selten. April 1902.

VIII. Familie. Cylindrocapsaceae.

Cylindrocapsa Reinsch. Fäden meist kurz, aus länglichen oder fast kugeligen, hellgrünen Zellen bestehend, deren Haut deutlich geschichtet ist.

C. geminella WOLLE var. *minor* HANSG. Zellen 14 μ dick, 20—24 μ lang, mit zahlreichen, ziemlich großen Stärkekörnern. Die Zellen waren in lebhafter Teilung begriffen. Nur einmal gefunden in einem Graben des Wolfbauernmoors, aber nur mit vegetativen Zellen. August 1902.

IX. Familie. Oedogoniaceae.

1. *Oedogonium* LINCK. *Oedogonium*-Arten begegneten mir bei mikroskopischen Untersuchungen nicht selten, besonders häufig an *Utricularia* angewachsen, aber stets nur vereinzelte Fäden. Selten jedoch fand ich die zur Bestimmung der Arten notwendigen Fruktifikationsorgane und war dann mehr oder weniger auf Messungen an vegetativen Zellen angewiesen, wobei ich nicht immer unterscheiden konnte, ob ein männlicher, weiblicher oder monöcischer Faden vorlag. Folgende Arten kann ich daher zum Teil nur als wahrscheinlich aufstellen.

Oe. Vauchéri A. BR. Vegetative Zellen 24—28, auch nur 18—20 μ dick. Oogonien durch ein Loch sich öffnend, 36—40 μ dick, 48—52 μ lang. Schwenninger Moor nicht selten. August 1902.

Oe. capillare KÜTZG. Auf Blattabschnitten von *Utricularia vulgaris* im Schwenninger und Dürrheimer Moor fand ich häufig kürzere oder längere Fäden, die an der Endzelle eine lange, am Grunde nicht zwiebelartig verdickte Borste trugen. Ein dreizelliger Faden hatte am Grunde eine Dicke von 45 μ bei einer Länge von 185 μ (ohne Borste). Nicht selten beobachtete ich Schwärmsporen, wie sie sich auf *Utricularia* ansetzten und zu jungen Pflanzen auswuchsen. August 1902.

Oe. Rothi PRINGSH. Zwergmännchen nicht gesehen; die Oogonien öffnen sich durch ein Loch. Vegetative Zellen 4—6 μ (selten), meist 6—8 μ dick, 18—72 μ lang. Oft gefunden an *Utricularia* und *Sphagnum* im Schwenninger Moor. August 1902.

2. *Bulbochaete* AG. *B. setigera* AG. Mit sehr langen Borsten. Vegetative Zellen 28 μ dick, 64 μ lang. Häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren, meist auf *Utricularia minor* und *Sphagnum*. August u. September 1902.

B. pygmaea PRINGSH. Vegetative Zellen 12—15 μ dick. Je und je ebendort. August und September 1902.

B. rectangularis WITTR. Vegetative Zellen 19—23 μ dick. Häufig ebendort. August und September 1902.

B. minor A. BR. Vegetative Zellen 20—25 μ dick, $1^1/_2$—2mal so lang. Schonacher Hochmoore. Selten! August 1902.

X. Familie. Coleochaetaceae.

Coleochaete BRÉB. Äußerlich hat diese Alge Ähnlichkeit mit *Chaetopeltis*.

C. orbicularis PRINGSH. Vegetative Zellen 8 μ breit, Oogonien 28 μ lang, 24 μ dick, Antheridien 20 μ lang, 10 μ dick. 13. April 1902 im Moosweiher gefunden mit beiderlei Fruktifikationsorganen, angewachsen an Moose. Juni und August 1903 traf ich die Alge häufig an Wurzeln von *Lemna minor* und *Ranunculus aquatilis* var. *submersus* im Schwenninger Moor.

C. scutata BRÉB. Vegetative Zellen nach HANSGIRG 25—46 μ breit. Juni 1903 fand ich in einem Weiher an der Dürrheimer Grenze einen jungen Thallus von nur 120 μ im Durchmesser; die Zellen nur 20 μ breit. August 1903 traf ich diese mit der vorigen Art häufig im Tannenwedelsumpf des Schwenninger Moors an Wurzeln von *Lemna minor* und *Ranunculus aquatilis* var. *submersus.* Die vegetativen Zellen waren nur 12—20 μ breit, was mit der Angabe von KIRCHNER stimmt. Seltener.

XI. Familie. Cladophoraceae.

1. *Rhizoclonium hieroglyphicum* KÜTZG. Zellen 16 μ dick, 32 bis 44 μ lang mit dicker Membran. Auf feuchtem Torfboden im Stich zwischen Protonema, Schwenninger Moor. August 1902.

2. *Cladophora fracta* KÜTZG. In der Neckarquelle und im Dürrheimer Moor, im Schwenninger Moor nicht vorhanden! Fühlt sich meist sehr hart und rauh an, weicher in der Neckarquelle, sehr hart im Dürrheimer Moor; dies rührt einmal her von der Kalkinkrustation, dann aber auch von epiphytischen Diatomeen, unter ihnen besonders *Cocconeis*, *Gomphonema* und *Epithemia.* März bis September.

XII. Familie. Vaucheriaceae.

Vaucheria sessilis DC. Bildet freischwimmende Watten. Im Abzugsgraben des Dürrheimer Moors, auch in Gräben am Rande der Schonacher Moore. August 1902.

II. Klasse. **Conjugatae.**

Ausschließlich Bewohner des Süßwassers, besonders der Torfsümpfe, der Moos-, namentlich der Torfmoosrasen; hier in zahlreichen Arten vertreten. Hauptvegetationszeit Sommer und Frühherbst; doch fehlen sie auch im Frühling nicht, die Zygnemaceae erreichen sogar in letzterem den Höhepunkt ihrer Entwicklung.

I. Familie. Desmidiaceae.

Die Desmidiaceen gehören bekanntlich mit den Diatomeen zu den schönsten Erscheinungen im Süßwasser, besonders im Torfmoor, und erfreuen uns sowohl durch große Mannigfaltigkeit und Zierlichkeit der Formen als besonders auch durch ihr freudiggrünes Kolorit. Manche Arten finden sich häufig in nassem *Sphagnum* und *Utricularia minor.* Sie sind im Hochmoor entschieden häufiger als im Flachmoor; ersteres beherbergt die schönsten Formen dieser Familie. Den Höhepunkt ihres Wachstums erreichen sie im Sommer; doch fand ich im Frühling schon *Micrasterias crux melitensis, rotata* und *truncata*, viele Arten von *Closterium*, *Euastrum*, *Cosmarium*, auch *Desmidium*, *Gymnozyga*, *Tetmemorus*, *Pleurotaenium* und *Tetmemorus* ziemlich, weniger häufig *Penium spirostriolatum*, während die Arten von *Hyalotheca*

und *Staurastrum* fast ganz dem Sommer angehören. Aber auch die zuerst genannten Desmidiaceen sind im Frühling viel weniger zahlreich als im Sommer.

Den interessanten Teilungsvorgang konnte ich bei *Cosmarium, Micrasterias, Closterium, Pleurotaenium, Spirotaenium, Penium spirostriolatum* sehr oft beobachten. Je und je kam mir bei den Untersuchungen eine Zygospore zu Gesicht. Eine mit regelmäßig verteilten Warzen besetzte hatte 70 μ Durchmesser: August 1902. Eine andere von 64 μ Länge und 56 μ Dicke trug dicke, kurz zweispitzige Stacheln: August 1903. Eine dritte, zur selben Zeit gefundene von 88 μ Durchmesser war wie mit sternförmigen Hutpilzen besetzt. Ähnlich gestaltet war eine dick ellipsoide von 66 μ Länge und 54 μ Dicke, über und über mit 4 μ langen, dick säulenartigen, am Ende mit flachem Kopf versehenen, also nägelartigen Stacheln bedeckt. Die drei letzten gehörten wohl einem *Micrasterias* an, dagegen eine kleinere, vollkommen kugelige mit kurzen, einspitzigen Stacheln, gefunden September 1903, wahrscheinlich zu *Cosmarium*. Aus den mir zu Gebot stehenden Werken war es mir leider nicht möglich, die Artzugehörigkeit genau nachzuweisen.

1. *Hyalotheca* Ehrbg. *H. muscosa* Ehrbg. Ich fand die Gallerthülle je und je mit der oben genannten, zu den Protococcaceae gehörigen *Perionella hyalothecae* oder wenigstens mit Stielen derselben besetzt. In Schwenninger und den Schonacher Mooren, jedoch nicht häufig. Vorwiegend Moorform. August 1902.

H. dissiliens Bréb. Im Schwenninger Moor etwas häufiger als vorige. März bis September. In den Schonacher Mooren ziemlich häufig. Die Gallerthülle war hier meist deutlicher als dort, oft vonStielen der *Perionella hyalothecae* durchsetzt. August und September 1902 und 1903. Teilweis Moorform.

2. *Gymnozyga* Ehrbg. *G. Brébissoni* Nordstedt. Prächtige Alge. Fäden 16—24 μ dick. Im Schwenninger Moor nie, sehr häufig dagegen in den Schonacher, nicht selten auch in den ostfriesischen Mooren gefunden. Moorform. August und September 1902 und 1903.

3. *Didymoprium Grevillei* Kützg. Ziemlich häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. Moorform. August 1901, 1902 und 1905.

4. *Desmidium Swartzi* Ag. Dicke der Fäden 28—30 μ. Häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. Vorwiegend Moorform. April bis September.

5. *Clósterium* Nitzsch. Die Gattung ist im Moor reichlich vertreten. Viele Arten zeigen schöne Protoplasmaströmungen (Rotationsströme) unter der Zellhaut. Sehr oft konnte ich den Teilungsvorgang beobachten. Von *Cl. parvulum* ist er betreffenden Orts beschrieben. Bei *Cl. Ehrenbergi* und *Leibleini* zeigte jede Hälfte schon vor und während der Teilung eine helle Mittellinie, die dem neugebildeten stumpfen, an der Trennungsfläche gelegenen Ende natürlich viel näher lag als dem ursprünglichen, nach außen gekehrten spitzen Ende.

a) *Cl. gracile* Bréb. Sehr zierliche Form. Das schmale Chlorophyllband ist oft geschlängelt oder fast zickzackförmig gebogen. Dicke 5—7,5 μ, Länge 140—270 μ. Häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. Gefunden Juli, August und September.

b) *Cl. juncidum* Ralfs. Nach Eyferth meist mit 3 Querlinien; ich fand gewöhnlich nur eine. Wahrscheinlich bezieht sich jene Angabe auf Exemplare,

die sich zur Teilung anschicken. Je und je im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. Ein letzterem 1. Mai 1905 entnommenes Exemplar hatte 12 μ Dicke, 240 μ Länge, die Zellhaut war schwach längsgestreift, bräunlichgelb; jede Hälfte hatte 6 Pyrenoide. Teilweis Moorform.

c) *Cl. macilentum* Bréb. Dicke 12—19 μ (Hansgirg gibt 12—14 μ, Migula 11—12 μ an); schwach gebogen, an den Enden verdünnt und abgerundet. Chlorophyllband mit 8–9 Pyrenoiden. Zellhaut glatt, schwach violett oder gelbbräunlich. 17. Juli 1905 im Moosweiher, 20. Juli 1905 Schlenke im Wolfbauernmoor. Wohl vorwiegend Moorform.

d) *Cl. angustatum* Kützg. Dicke 18—20 μ, Länge 500—640 μ; Enden breit abgestutzt, wenig verdünnt. Endbläschen klein, von der Spitze entfernt. Zellhaut braungelb mit 4—5 Längsstreifen. In Schwenninger und den Schonacher Mooren je und je. August 1902.

e) *Cl. didymotocum* Corda. Eine leere Zellhaut war braunrot, mit etwa 12 zarten Längsstreifen. Dicke 28—36 μ, Länge 240 bis 290 μ. Im Schwenninger Moor nie, in den Schonacher Mooren sehr häufig gefunden. August und September 1902; Juli 1905. Moorform.

f) *Cl. lunula* Ehrbg. Dicke 72—85 μ, Länge 440—640 μ. Sehr häufig im Blindensee- und Wolfbauernmoor bei Schonach; bei einem Exemplar waren die Chlorophyllplatten wie bei *Penium lamellosum* gelappt: August und September 1902; Juli 1905. Im Schwenninger Moor selten: 13. Juli 1905 im Moosweiher gefunden.

g) *Cl. attenuatum* Ehrbg. Zellen 32—40 μ dick, 430—500 m lang. In den Baarmooren nicht häufig (1. Mai 1905 auch im Dürrheimer Moor gefunden), häufig aber im Blindenseemoor: August und September 1902.

h) *Cl. acerosum* Ehrbg. Die radiär gestellten Chlorophyllplatten treten stark hervor. Dicke 18—36 μ, Länge 120—480 μ. Massenhaft im Schwenninger Moor, besonders in einem Stichgraben des Kugelmooses. August 1902.

i) *Cl. striolatum* Ehrbg. Schöne, wenig gekrümmte Form mit deutlicher Längsstreifung. Dicke 28—44 μ, Länge 240—350 μ. Die Stammform selten im Schwenninger Moor (ein 17. Juli 1905 im Moosweiher gefundenes Exemplar zeigte in lebendem Zustand die Streifung nicht deutlich, deutlicher abgetötet).

Öfter, aber auch nicht häufig, fand ich im Moosweiher und in den Weiherwiesensümpfen var. *elongatum* Rabenh., so April 1903 und August 1903. Die Zellhaut trägt dichtstehende, ziemlich kräftige Längsstreifen. Die untersuchten Exemplare hatten alle 3 helle Querbinden. Vorwiegend Moorform.

k) *Cl. cornu* Ehrbg. Dicke 6—7 μ, Länge 108 μ. Blindenseemoor: August und September 1902. Teilweis Moorform.

l) *Cl. subtile* Bréb. Äußerst zart, hat etwas Ähnlichkeit mit *Raphidium* (nach Migula vielleicht ein solches?), aber ziemlich stark, manchmal fast halbkreisförmig gebogen mit scharf zugespitzten Enden, in der Mitte der Bauchseite etwas angeschwollen, mit einem hellen Mittelband. Dicke 4 μ, Länge 48 μ (Migula gibt nur etwa 12 μ an). Nur einmal (21. Juli 1905) im Abflußgraben des Wolfbauernmoors gefunden.

m) *Cl. Jenneri* RALFS. Im Schwenninger Moor selten, gefunden August 1903; Dicke 13 μ, Länge 84 μ. Im Blindensee häufig: Dicke 14—15 μ. Länge 143 μ (EYFERTH gibt nur 90 μ an, MIGULA 48—94 μ); August 1903. Moorform.

n) *Cl. Dianae* EHRBG. Mit 1 Querbinde. Dicke 18—22 μ, Länge 160—360 μ. Häufig im Schwenninger und den Schonacher Mooren. April bis September. Teilweise Moorform.

Im Abflußgraben des Wolfbauernmoors fand ich 21. Juli 1905 var. *arcuatum* RABENH. Zellen 10 μ dick, 80 μ lang, sehr stark gekrümmt, an den Enden stumpf, in der Mitte leicht angeschwollen. Zellhaut gelblich. Moorform.

o) *Cl. Venus* KÜTZG. Dicke 8—10 μ, Länge 100—160 μ. (MIGULA gibt 51—81 μ an.) Häufig in den Baarmooren. April bis September.

p) *Cl. parvulum* NÄG. Zierliche Form. Dicke 14—16 μ (MIGULA 11—14,5 μ), Länge 95—160 μ (MIGULA 96—121 μ). Sehr häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. April bis September.

Öfter beobachtete ich den Vorgang der Teilung bei dieser Art. Die beiden Hälften wurden durch einen spitzwinkligen Einschnitt nach und nach abgeschnürt und bildeten an der Teilungsstelle anfangs stumpfe, später spitze helle Enden, welche sich immer mehr auszogen und Endbläschen mit Gipskristallen zum Vorschein kommen ließen. Die beiden Tochterindividuen neigten sich mit der Ventralseite gegeneinander. Die helle Mittellinie in jedem Individuum lag zuerst in 1/4, später in 1/3, zuletzt in der Hälfte der Länge, indem die anfangs abgestumpfte stärkere Hälfte der Tochterindividuen sich mehr und mehr streckte.

q) *Cl. Ehrenbergi* MENEGH. Zellen mit zahlreichen, nicht immer in Reihen angeordneten Pyrenoiden, häufig auch mit breiter Querbinde (EYFERTH: „ohne Mittellinie"). Dicke 56—76 μ (MIGULA 72—137 μ), Länge 320—420 μ (MIGULA 382—541 μ). Nicht selten in den Baar-, häufig in den Schonacher Mooren. April bis September.

r) *Cl. moniliferum* EHRBG. Schlanker und kleiner als vorige Art. Dicke 40—64 μ, Länge 260—440 μ. Ziemlich häufig im Schwenninger Moor. August 1902 und Mai 1903.

s) *Cl. Leibleini* KÜTZG. Dicke 20—40 μ, Länge 180—240 μ. Sehr häufig im Schwenninger und Dürrheimer Moor, in ersterem oft auch in Gräben zwischen *Ulothrix subtilis, Mougeotia parvula* und *viridis*. April bis September.

t) *Cl. rostratum* EHRBG. Dicke in der Mitte 18—28 μ, an den lang ausgezogenen Enden noch 3,5—5 μ, Länge 240—360 μ. Ziemlich häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren.

u) *Cl. Kützingi* BRÉB. Dicke in der Mitte 17—18 μ, an den feinen, schwach gebogenen Spitzen 2—3 μ, Länge 250—370 μ, also kleiner als sonst angegeben wird (MIGULA: 16—23 μ breit, 370—520 μ lang). Häufig im Schwenninger Moor. April bis September.

v) *Cl. setaceum* EHRBG. Der vorigen Art sehr ähnlich, aber noch zierlicher. Dicke 9—15 μ (MIGULA 7,5—12,5 μ), Länge 360—450 μ. Häufig im Schwenninger Moor. Moorform. April bis September.

6. *Mesotaenium* NÄG. *M. Endlicherianum* NÄG. Dicke 9 μ, Länge 44 μ. Selten im Schwenninger Moor gefunden. August 1901.

Var. *grande* NORDST. Zellen 18 μ dick (HANSGIRG gibt nur 10—14 an), 44 μ lang. In den Schonacher Mooren je und je.

Beide teilweis Moorformen.

7. *Spirotaenia* BRÉB. *Sp. condensata* BRÉB. Dicke 18—21 μ, Länge 96—146 μ, also bedeutend kleiner als MIGULA angibt (Länge 150—270 μ, Breite 18—27 μ). Im Schwenninger Moor nie, im Wolfbauernmoor bei Schonach häufig gefunden, oft in Schleimhülle und Zweiteilung gesehen. August und September 1902 und 1903, Mai und Juli 1905. In diesen kleinen Maßen Moorform.

Sp. obscura RALFS. Zellen nach den Enden verschmälert, oft nach dem einen mehr als nach dem andern, dann also spindelförmig. Chlorophor axil mit 3—8 spiralig gewundenen Leisten. Endbläschen mit nur einem sich bewegenden Körnchen. Zellkern gewöhnlich seitlich in der Mitte. Dicke 13—16 μ, Länge 60—100 μ. Im Frühling sehr häufig, im Sommer seltener im Schwenninger Moosweiher. Einfache Zweiteilung oft beobachtet, Alge bei derselben meist in Gallerthülle. Moorform.

8. *Penium* DE BARY. a) *P. navicula* BRÉB. Breite 12 μ, Länge 45 μ. Schwenninger Moor, aber nicht häufig. August 1902. Teilweise Moorform.

b) *P. closterioides* RALFS. Breite 30—40 μ, Länge 150—260 μ. Schonacher Moore, aber nicht häufig. Vorwiegend Moorform.

c) *P. interruptum* BRÉB. Zellen im Alter mit drei Querbinden. Breite 42—56 μ, Länge 164—300 μ. Schwenninger und Schonacher Moore je und je. August 1902 und 1903; Juli 1905. Teilweise Moorform.

d) *P. digitus* BRÉB. Breite 44—64, auch bis 75 μ, Länge 176—320 μ. Sehr häufig. Schwenninger und Schonacher, auch ostfriesische Moore; aber in allen stets kleiner als sonst angegeben (HANSGIRG: Breite 60—82 μ, Länge 300—400 μ). Auch manche andere Desmidiaceen haben im Moor eine geringere Größe als in nährstoffreichen Gewässern. April bis September. In obigen kleineren Maßen Moorform.

e) *P. lamellosum* BRÉB. Dicke 40—56 μ, Länge 140—260 μ (MIGULA: 58—72 μ breit, 5—6 mal so lang). Noch häufiger als vorige Art an denselben Orten. April bis September. In diesen kleineren Maßen Moorform.

f) *P. oblongum* DE BARY. Breite 28—32 μ (HANSG. gibt nur 22—26 an). Länge 80—128 μ. Schonacher Moore. August 1902 und 1903; Juli 1905. Moorform.

g) *P. spirostriolatum* BARKER. (Fig. 3. Py = Pyrenoide, N = Kern, Chl = Chlorophyllplatten.) Zellwände gerade, nicht gewellt, aber in jeder Hälfte mit meist drei, zuweilen bis fünf, in etwa gleichen Abständen sich befindenden Ringleisten, Mittelband ohne solche. Zellhaut deutlich spiralig gestreift und zwischen den Streifen mit feinen Wärzchen besetzt. Die Zellhälften sind neben der schwachen, oft kaum sichtbaren, un-

mittelbar vor der Teilung aber stärkeren (Fig. 3 stellt ein zur Teilung reifes Individuum dar) Mitteleinschnürung etwas angeschwollen, gegen die gestutzt abgerundeten Enden hin ein wenig zusammengezogen, zuletzt wieder schwach erweitert (var. *amplificatum* SCHMIDT). Die Mitte der Zelle ist durch ein helles Querband ausgezeichnet, aus welchem deutlich der Kern hervorschimmert. Das Chromatophor mit gewöhnlich sechs gerade verlaufenden axilen Platten enthält jederseits 4—6 in eine Reihe geordnete Pyrenoide. Endvakuole fehlt gewöhnlich; wenn vorhanden, ist sie nicht deutlich und ohne tanzende Körperchen. Eine große Zahl von mir gemessenen Exemplaren ergab folgende Maße: Dicke 16—24 (meist 20) μ, Länge 117—192 μ.

Im Schwenninger Moor nie, in den Schonacher Hochmooren, besonders im Blindensee und den benachbarten Sümpfen sehr häufig gefunden. April bis September 1902, 1903 und 1905. Die Hauptentwicklung der schönen Alge fällt in die Sommer- und ersten Herbstmonate; doch fand ich schon am 29. April 1905 nicht nur leere Zellhäute, sondern auch, freilich noch ziemlich spärlich, lebende Zellen. Moorform! Über Lichtempfindlichkeit siehe bei *Batrachospermum vagum*.

Sehr oft konnte ich einfache Zweiteilung beobachten. Beim Beginn derselben sieht man deutlich, wie sich der Zellkern in die Länge zieht und dann teilt. Ein in Teilung begriffenes Exemplar war 186 μ lang, 16 μ dick, ein anderes sogar 240 μ bei 20 μ Dicke. Zwei eben aus Teilung entstandene Zellen hatten je 128 μ Länge, andere Teilsprößlinge 120 und 108 μ.

Leere Zellhäute zeigen deutlich, lebende Zellen weniger deutlich scheinbar doppelte, d. h. sich kreuzende Spiralstreifung, wobei aber das eine Liniensystem schwächer erscheint und erst bei tieferem Einstellen des Mikroskops völlig klar wird. Die Skizze in „COOKE, British Desmids“ mit zwei sich kreuzenden, schief verlaufenden Liniensystemen könnte den Eindruck erwecken, als sei die Spiralstreifung doppelt. Daß dem nicht so ist, wird aus der Profilstellung der Alge sofort klar. Das Ende gleicht dem gefurchten Knopf einer Remontoiruhr, nur daß die Rippen nicht in der Richtung der Achse, sondern schief verlaufen.

Zur genauen Feststellung, daß die Chlorophyllplatten wirklich axil und nicht wandständig sind, daß also die Alge zur Gattung *Penium* und nicht zu *Pleurotaenium* gehört, tötete ich viele Exemplare derselben sowie solche von *Pleurotaenium nodulosum* teils mit

Essigsäure, teils mit Formol ab. Immer zogen sich bei der in Rede stehenden Desmidiacee die Chlorophyllplatten gegen die Achse hin, bei *Pleurotaenium* an die Zellwand zurück. In den großen Endbläschen der letzteren sah man auch nach dem Abtöten noch die Gipskristalle, freilich nicht mehr in tanzender Bewegung. Bei *Penium spirostriolatum* aber wurde beim Abtöten in den meisten Fällen an jedem Ende wohl ein helles, mehr oder weniger deutlich umgrenztes Bläschen sichtbar, jedoch ohne Körperchen. Auch im Leben sah ich in manchen Zellen Endvakuolen, stets aber ohne tanzende Kristalle.

Diese interessante seltene Desmidiacee wurde nach MIGULA, Kryptogamenflora von Deutschland, bis jetzt nur in der Lüneburger Heide und im Kiehnenmoor gefunden. Nach der Diagnose MIGULA's „anastomosieren die spiraligen Längsstreifen zuweilen oder sind durch Reihen von Flecken ersetzt". Dies konnte ich bei den in den Schonacher Hochmooren wachsenden, meist zur Form *amplificatum* mit gestutzt gerundeten, etwas verbreiterten Enden gehörenden Pflanzen nie beobachten, obgleich ich eine sehr große Anzahl untersuchte. Dagegen fand ich im Frühling und Sommer 1905 nicht selten Exemplare mit glatter, also nicht spiralig gestreifter Zellhaut. COOKE gibt in British Desmids als Heimat dieser Alge Irland, Dänemark und Schweden, als Maße 17—23 μ Dicke, 155—225 μ Länge an; nach MIGULA ist sie 20—26 μ breit, 123—274 μ lang.

Vergleichen wir *Penium spirostriolatum* mit den vorher genannten ebenfalls im Moor gefundenen Schwesterarten, so drängt sich uns die Wahrnehmung auf, daß jene Form nicht recht zu diesen passen will. Auch MIGULA betont, daß in der Gattung *Penium* sehr heterogene Formen vereinigt seien, welcher Umstand eine Neubearbeitung dieses Genus dringend notwendig mache. Unter den von ihm abgetrennten Arten müßte in erster Linie *Penium spirostriolatum* sein.

9. *Cylindrocystis* DE BARY. *C. Brébissoni* MENEGH. Breite 16—23 μ, Länge 20—68 μ; bei diesen Maßen ist auch var. *turgida* SCHMIDLE mit inbegriffen. Im Schwenninger Moor nicht gerade häufig, in den Schonacher und ostfriesischen Mooren häufig. August 1902, 1903 und 1905. Teilweise Moorform.

10. *Tetmemorus* RALFS. a) *T. Brébissoni* RALFS. Breite 18—32 μ, Länge 100—160 μ. Schonacher und ostfriesische Moore häufig. August und September 1903; Juli und August 1905. Moorform.

b) *T. granulatus* RALFS. Breite 20—32 μ, Länge 100—175 μ, also ziemlich kleiner, als sonst angegeben wird (MIGULA: 30—45 μ breit, 138—259 μ lang). Schonacher Moore nicht so häufig wie vorige, ostfriesische ebenso häufig. August und September 1903; August 1905. In diesen kleinen Maßen Moorform.

c) *T. laevis* RALFS. Breite 20—24 μ, Länge 88 μ. Schwenninger und Schonacher Moore häufig. August 1902 und 1903; Juli 1905. Teilweise Moorform.

d) *T. minutus* DE BARY. Breite 18 μ, Länge 36 μ (MIGULA: 19—21 μ breit, 52—65 μ lang). Ostfriesische Moore, nicht häufig. August 1905. Moorform.

11. *Pleurotaenium* LUND. a) *P. trabecula* NÄG. Breite 20—30 μ, Länge 200—360 μ (MIGULA: 26—55 μ, meist 30—40 μ breit, 350—500 μ und darüber lang). Schwenningen und Schonach. April bis Juli 1905. In den kleinen Maßen Moorform.

b) *P. Ehrenbergi* DELPONTE. Dicke 25—38 μ, Länge 300—380 μ. Im Schwenninger Moor sehr häufig. April bis September.

Hier auch var. *granulatum* RALFS. Dicke 30 μ, Moosweiher 26. April 1905.

c) *P. nodulosum* DE BARY. Dicke 40—50 μ, Länge 320—420 μ. Schwenninger Moor, seltener. Mai bis September. Wohl vorwiegend Moorform.

Öfter konnte ich den Teilungsvorgang bei *P. nodulosum* verfolgen. Die Ringleiste teilt sich; die Zellhälften weichen unter Hervorschieben zweier aneinander liegender protoplasmatischer Mittelstücke auseinander, mit ihnen auch die beiden Tochterkerne. Mehr und mehr ziehen sich die protoplasmatischen Mittelstücke in die Länge, so daß die Ringleistenhälften immer weiter auseinanderrücken. Endlich schnüren sich die beiden Tochterzellen in der ehmaligen Zellmitte voneinander ab, haben aber noch ungleiche Hälften. Die äußere behält die alte Zellhaut; die innere, noch kleinere, wächst nach und nach zur Länge der alten heran, umgibt sich mit neuer Zellhaut und bildet auch die fehlende Hälfte der Ringleiste, die nun bei jeder Tochterzelle wieder in der Mitte sich befindet.

12. *Docidium* LUND. a) *D. baculum* BRÉB. Dicke 20 μ, Länge 200 μ. Zellen in der Mitte ziemlich stark eingeschnürt, mit heller Mittellinie, gegen die Enden wenig verdünnt, ohne Endbläschen. Zellhaut glatt. Mai 1905 ziemlich häufig in den Schonacher Mooren, besonders in der oben beschriebenen Schlenke des Wolfbauernmoors. Teilweise Moorform.

b) *D. dilatatum* LUND. Zellwand mit gewellten Einschnürungen. Dicke 19 μ, Länge 260 μ. Schonacher Moore August und September 1902. Moorform.

13. *Holacanthum* LUND. *H. aculeatum* LUND. Zellen ohne Stacheln 63 μ dick. Im Schwenninger Moor öfter gefunden, in den Schonacher Mooren sehr häufig. Mai bis September. Moorform.

H. cristatum LUND. Im Dürrheimer Moor nur einmal gefunden. August 1902.

14. *Schizacanthum* WILLE. *Sch. armatum* LUND. Die Stacheln der untersuchten Exemplare waren dreigabelig; zu beiden Seiten des Isthmus befindet sich eine Rosette aus Stacheln. Breite 70—80 μ, Länge 115—130 μ. In den Schonacher Mooren nicht selten. Gefunden Juli bis September 1902 und 1005. Moorform.

15. *Peurotaeniopsis* LUND. *P. cucumis* LUND. Dicke 40 μ, Länge 80 μ. Im Schwenninger Moor nicht selten. Mai bis September.

P. Ralfsi LUND. Breite 60—68 μ, Länge 88—96 μ, Isthmus 20 μ. Schwenningen nicht häufig, April 1903 im Moosweiher, Juli 1905 Weiherwiesen.

16. *Arthrodesmus* EHRBG. *A. convergens* EHRBG. Im Schwenninger Moor je und je, in den Schonacher und ostfriesischen Mooren ziemlich häufig. Mai bis September. Teilweis Moorform.

17. *Cosmarium* LUND. Bei dieser Gattung sind die Zellteilungsvorgänge schön zu beobachten. Sehr häufig findet man Exemplare mit ungleichen Zellhälften. Im Absterben begriffen zeigen sie meist sehr schön BROWN'sche Molekularbewegung, besonders *C. botrytis, margaritiferum* und *cucurbita*.

a) *C. connatum* BRÉB. Breite 48—60 μ, Länge 100—104 μ, Isthmus 32 μ. Nicht selten im Schwenninger Moor. April bis September. Vorwiegend Moorform.

b) *C. moniliforme* RALFS. Breite 12 μ, Länge 20 μ. (COOKE gibt an: Breite 16—21 μ, Länge 26—36 μ; HANSGIRG: Breite 16—22 μ, Länge 32—44 μ.

MIGULA: Breite 16—22 μ, Länge 32—44 μ.) Sonach eine kleinere Moorform, Schonach sehr häufig. September 1902.

c) *C. cucurbita* BRÉB. Breite 20—28 μ, Länge 36—52 μ, Isthmus 12—14 μ; Schwenningen und Schonach August und September 1902 und 1903; auch in Ostfriesland August 1905, aber hier teilweise kleiner (Breite 16—22 μ, Länge 32—56 μ). Teilweis Moorform.

d) *C. Cordanum* (HANSG.). Breite 26 μ, Länge 40 μ. Nicht selten in Schwenningen. August 1903.

e) *C. palangula* BRÉB. Breite 15—16 μ, Länge 26—34 μ. Schwenningen und Schonach je und je. April bis September. Moorform.

f) *C. granatum* BRÉB. var. *subgranatum* NORDST. Breite 13—20 μ, Länge 17—30 μ. Schwenningen nicht häufig. August 1902.

Einmal (April 1903) fand ich im Moosweiher

g) *C. granatum* var. *Nordstetti* HANSG. Breite nur 7,2 μ, Länge 8 μ, Isthmus 2.5 μ. (HANSGIRG gibt viel größere Maße an: Breite 18—25 μ, Länge 27—36 μ, Isthmus 6 μ.) Also wohl kleinere Moorform.

h) *C. pyramidatum* BRÉB. Breite 60 μ, Länge 93 μ. Schwenningen selten. August 1903. Teilweis Moorform.

i) *C. quadratum* RALFS. Breite 30 μ, Länge 60 μ. Schwenningen nicht häufig. April 1903.

k) *C. crenatum* RALFS. Breite 44 μ, Länge 55 μ. Schwenningen nicht häufig. April 1903 Moosweiher. 25. Juli 1905 fand ich im Schlamm des ausgetrockneten Tannenwedelsumpfs var. *nanum* WITTR. Breite 16 μ, Länge 24 μ, Isthmus 10 μ.

l) *C. depressum* LUND. Breite 40 μ, Länge 64 μ, Isthmus 12 μ. In Schlenken des Blindenseemoors häufig. Juli 1905.

m) *C. Meneghinii* BRÉB. Breite 10—25 μ, Länge 10—35 μ. Variiert sehr stark; ein sehr großes Exemplar hatte in der Breite 44 μ, in der Länge 64 μ; meist jedoch kleiner. Im Schwenninger Moor nicht selten. August 1902.

Var. *angulosum* RABENH. 14 μ breit, 18 μ lang, Isthmus 4 μ. Juli 1905 Moosweiher.

Var. *concinnum* RABENH. Breite 11—12 μ, Länge 16—17 μ. Schwenningen nicht häufig. April 1903.

n) *C. bioculatum* BRÉB. Breite 16 μ, Länge 36 μ. Blindensee. August und September 1902.

o) *C. nitidulum* DE NOT. Breite 24 μ, Länge 28 μ, Isthmus 8 μ. Im Veenhuser Moor. August 1905.

p) *C. Hammeri* var. *intermedium* REINSCH. Breite 16 μ, Länge 24 μ, Isthmus 7,5 μ. Weiher beim Wolfbauernhof. Juli 1905. Seltene Moorform.

q) *C. margaritiferum* MENEGH. Breite 44—60 μ, Länge 44—96 μ, Isthmus 12—20 μ. Schwenningen und Schonach häufig. März bis September. Teilweis Moorform.

Öfter sah ich Exemplare in Teilung; meist waren die jungen Zellen in 3 Stunden fertig.

r) *C. conspersum* RALFS var. *rotundatum* WITTR. Zellen im Umriß breit rechteckig, wenig länger als breit; Zellhälften rechteckig-

nierenförmig, am Scheitel breit abgerundet; Einschnitt tief, linear. Warzen groß, gestutzt, in gekreuzten Reihen angeordnet. Breite 60 μ, Länge 75 μ (nach MIGULA: Breite 76—78 μ, Länge 98—104 μ). In den kleineren Maßen wohl Moorform. Schwenningen selten! April 1903.

s) *C. botrytis* MENEGH. Breite 32—72 μ, Länge 40—100 μ. Schwenningen sehr häufig; in den Schonacher Mooren ebenfalls häufig, aber stets kleiner: Breite 22—40 μ, Länge 30—44 μ (hier wohl Moorform). März bis September.

Var. *emarginatum* HANSG. Trapezförmig, am Scheitel stark stumpf ausgerandet; mit sehr großen Warzen. Abflußgraben des Erlensumpfs beim Zollhaus zwischen mit Eisenhydroxyd überzogenen Fadenalgen (*Ulothrix aequalis, Mougeotia parvula* und *genuflexa, Spirogyra tenuissima*) und verschiedenen Diatomeen (darunter *Cymatopleura solea*). — Breite 64 μ, Länge 66 μ, Isthmus 15 μ. 3. Mai 1905. (Von HANSGIRG nur beim Prebischtor in der böhmischen Schweiz gefunden!) Seltenheit!

t) *C. Brébissoni* MENEGH. Breite 52 μ, Länge 80 μ, am Isthmus 12 μ. Je und je Schwenningen. April 1903 im Moosweiher.

u) *C. phaseolus* BRÉB. Breite 28 μ, Länge 28 μ, Isthmus 7 μ. Selten! Schwenningen August 1902.

v) *C. Broomei* THWAITES. Breite 38 μ, Länge 46 μ. Blindensee Sept. 1902.

18. *Cosmocladium* BRÉB. Die cosmariumähnlichen, elliptischen oder nierenförmigen Zellen sind durch Schleimfädenpaare zu dichotomisch verzweigten, bäumchenartigen Familienstöcken verbunden, entweder an Pflanzen (seltener an Tieren) angewachsen oder frei umhertreibend. Zellinhalt schön grün, mit einem Paramylonkorn.

C. pulchellum BRÉB. Familien festsitzend, Zellen nierenförmig, etwa 12,5 μ dick und doppelt so lang. Nur einmal (August 1901) im Schwenninger Moosweiher gefunden, angewachsen an *Arrenurus*.

19. *Euastrum* RALFS. Die kleineren Arten nähern sich *Cosmarium*, die größeren *Micrasterias*.

a) *E. binale* RALFS. Breite 9,6—17 μ (meist 10—12 μ), Länge 10,5—14 (selten 28) μ, Isthmus 3,2—4 μ. Einzeln, meist aber in Ketten von 2—6, sogar bis 20 Individuen vereinigt. Schwenningen häufig in Torfgräben, Schonach noch häufiger, ganz massenhaft im Veenhuser Moor in Stichgräben. Juli und August 1902 und 1905. In einzelnen Varietäten, die ich wegen Mangels einschlägiger Literatur an Ort und Stelle nicht bestimmen konnte, Moorform.

b) *E. oblongum* RALFS. Breite 70 μ, Länge 136 μ. Schwenningen je und je; ebenso Schonach. August 1902 und 1905.

c) *E. crassum* KÜTZG. Breite 88 μ, Länge 160 μ, Isthmus 24 μ. Schlenke des Wolfbauernmoors. 1. Mai 1905. Moorform.

d) *E. ansatum* RALFS. Breite 32—45 μ, Länge 56—90 μ, Isthmus 8—10 μ. Schwenningen je und je, Schonach häufiger. Je und je fand ich var. *emarginatum* HANSG. Juli und August 1902, 1903 und 1905.

e) *E. elegans* KÜTZG. Breite 16 μ, Länge 26 μ, Isthmus 5 μ. Schwenningen und Schonach. April und Juli 1905. Nicht häufig.

f) *E. inerme* LUND. Alle Ecken und Ausbuchtungen abgerundet. Breite 30 μ, Länge 44 μ. Im Schwenninger Moosweiher, besonders häufig im periodischen Tümpel. August 1903.

g) *E. didelta* RALFS. Breite 44—80 μ (HANSGIRG: 45—70 μ), Länge 88—200 μ (HANSGIRG: 70—140 μ), Isthmus 12—20 μ. Schwenningen und Schonach häufig. Im Wolfbauernmoor traf ich sehr häufig eine kleine Form von 32—36 μ Breite und 52—56 μ Länge, ebenso var. *sinuatum* GAY mit längerem Endlappen und tieferen unteren Einbuchtungen. April bis September. Vorwiegend Moorform.

h) *E. ampullaceum* RALFS. Breite 64 μ, Länge 96 μ. Nur einmal im Schwenninger Moor gefunden. August und September 1903. Vorwiegend Moorform.

20. *Micrasterias* AG. Sehr schön ist bei dieser Gattung die Teilung zu beobachten. Häufig begegnen uns Formen, bei denen die eine Hälfte noch unfertig ist, entweder noch ganz jung als kleine Ausstülpung oder 1/2—3/4 so groß als die alte Hälfte. Die noch in Bildung begriffene Hälfte zeigt weiche, abgerundete, noch nicht ausgezackte Formen. Die Teilungen folgen zuweilen sehr rasch aufeinander; manchmal teilt sich ein Individuum, ehe noch die jugendliche Hälfte ausgebildet ist. So entstehen unfertige Formen von einfacherem Bau.

a) *M. crux melitensis* RALFS. Fig. 6. Die Scheitelansicht (s. COOKE, British Desmids) ist nicht so einfach wie HANSGIRG sie S. 208 darstellt, sondern ziemlich kompliziert, im Umriß breit spindelförmig mit welligen Erhebungen, besonders schön an leeren Zellhäuten zu sehen. Breite 100—120 μ, Länge 110—130 μ, Dicke 18—32 μ. — Schwenningen in beiden Moosweihern, sowie in den Weiherwiesen, dort besonders am Nordwestufer zwischen *Utricularia minor*, in kleineren und größeren Teichen und Torfgräben zwischen *Sphagnum* und *Utricularia*, auch an der Dürrheimer Grenze, aber nie auf Unterwuhr und Dürrheimer Moor, auch nicht in den Schonacher Hochmooren gefunden! Vom ersten Frühling bis zum Spätherbst, besonders häufig im Sommer.

Reizendes Pflänzchen, unstreitig die schönste Desmidiacee, eine wahre Perle unseres Zwischenmoors! (Auch von Schweizer Flachmooren angegeben.)

Abnorme Formen. Ein August 1903 im periodischen Tümpel gefundenes Exemplar zeigte in den größeren Einschnitten je eine blasige Ausstülpung der Zellhaut. Bei zwei andern, September 1903 im Moosweiher und Juli 1905 in den Weiherwiesen gefundenen war die ältere Hälfte auf einigen Spitzen mit kugeligen Papillen besetzt, die jüngere normal. Ein weiteres Individuum zeigte nur 88 μ Länge;

beide Hälften waren noch unfertig, die Teilung also vor völligem Auswachsen der jüngeren Hälfte erfolgt.

b) *M. truncata* Bréb. Breite 80—100 μ, Länge 88—105 μ, Isthmus 20 μ, Dicke 38—40 μ. In Gräben und Weihern des Schwenninger Sphagnetums oft gefunden. Mai bis September. In den Schonacher Mooren, zumal im Blindenseemoor sehr häufig. Juli bis September 1902, 1903 und 1905; ebenso im Veenhuser Moor ziemlich häufig. August 1905. Moorform.

c) *M. rotata* Ralfs. Breite 190—230 μ, Länge 210—250 μ. Schwenningen im Moosweiher, periodischen Tümpel und andern Sümpfen nicht selten; März bis September. Schlenke und Abflußgraben des Wolfbauernmoors Mai bis Juli 1905.

d) *M. papillifera* Bréb. Breite 108 μ. Länge 128 μ. Im Abfluß des Wolfbauernmoors zwischen *Juncus supinus* var. *fluitans* mehrmals gefunden. September 1902. Teilweis Moorform.

21. *Staurastrum* Lund. Weist mit der vorangehenden Gattung die schönsten Formen der Familie auf.

a) *St. muticum* Bréb. Scheitelansicht meist dreieckig, seltener viereckig. Breite 20—28 μ, Länge 25—32 μ. Schwenningen häufig. April bis September. Weiher beim Wolfbauernhof Mai bis Juli 1905. Teilweis Moorform.

b) *St. punctulatum* Bréb. Breite 20—36 μ, Länge 22—40 μ (Hansgirg: 25—27 μ). Schwenningen häufig, Schonach je und je. April bis September. Teilweis Moorform.

c) *St. Reinschi* Roy. Breite 28—30 μ, Länge 28—30 μ. Blindenseemoor August 1903, nicht häufig. Moorform.

d) *St. alternans* Bréb. Länge und Breite 20—40 μ. Schwenningen häufig. Mai bis September.

e) *St. dilatatum* Ehrbg. Breite 28 μ. Scheitelansicht mit 3—5 (gewöhnlich 4) abgestutzten Fortsätzen. Schwenningen mehrmals gefunden, besonders August 1903.

f) *St. hexacerum* Wittr. Breite 40—44 μ, Länge 36 μ. Zellhälften mit 4—6 farblosen, vorn abgestutzten Fortsätzen. Schwenningen und Schonach, nicht häufig. Mai bis September. Wohl Moorform.

g) *St. margaritaceum* Menegh. Breite 35—46 μ. Periodischer Tümpel Mai 1905.

h) *St. hirsutum* Bréb. Breite 36—44 μ, Länge 34—44 μ. Schonach und Veenhusen je und je. August 1903 und 1905. Teilweis Moorform.

i) *St. echinatum* Bréb. Breite 32—35 μ, Länge 40 μ, Isthmus nur 8 μ (Hansgirg: 11—15 μ). Haut gleichmäßig mit etwas derberen Stacheln von 3—4 μ Länge besetzt. Schwenningen und Weiher beim Wolfbauernhof, nicht häufig. September 1903 und Juli 1905. Teilweis Moorform.

k) *St. cristatum* Näg. Breite 48 μ, Länge 56 μ, Isthmus 16 μ. Veenhusen je und je. August 1905. Teilweise Moorform.

l) *St. aculeatum* MENEGH. Breite 36—40 μ, Länge 40—52 μ. Schonach, nicht häufig. August und September 1903; Juli 1905.

m) *St. muricatum* BRÉB. Breite 40 μ, Länge 44 μ (HANSGIRG: Breite 43—57 μ, Länge 50—72 μ). Schwenningen selten. August 1903.

n) *St. gracile* RALFS. Schwenningen und Schonach selten. Planktondesmidiacee. Mai bis September.

o) *St. inflexum* BRÉB. Schwenningen ziemlich häufig. Mai bis September.

p) *St. vestitum* RALFS. Breite 45 μ, Länge 40 μ. Schonach je und je. August und September 1902 und 1903.

q) *St. furcigerum* BRÉB. Breite 44—48 μ, Länge 46—57 μ (mit Fortsätzen gemessen, ohne solche Breite 36—40 μ, Länge 38—48 μ); Zellen also bedeutend kleiner als gewöhnlich angegeben wird (KIRCHNER: 90 breit, 77—83 lang; HANSGIRG 50—90 breit, 45—83 lang). Im Schwenninger Moor (Moosweiher und Moorgräben) häufig, oft in Teilung gesehen. Juli 1905. In den kleinen Maßen Moorform.

r) *St. dejectum* BRÉB. Schwenningen und Schonach häufig. August und September 1902 und 1903.

s) *St. bifidum* BRÉB. Ohne Stacheln gemessen: Breite 20 μ, Länge 24 μ; andere Exemplare mit solchen: Breite 32 μ, Länge 36 μ. Wolfbauernmoor sehr häufig. Juli bis September 1903 und 1905.

t) *St. furcatum* BRÉB. Breite 30—40 μ, Länge 28—32 μ. Schonach sehr häufig, ebenso im Veenhuser Moor (hier ohne Stacheln gemessen: Breite 25 μ, Länge 24 μ). August und September 1903 und 1905. Teilweise Moorform.

u) *St. teliferum* RALFS. Breite 50 μ. Schonach je und je.

II. Familie. Zygnemaceae.

Hauptvegetationszeit ist der Frühling.

1. *Spirogyra* LINCK (einschließlich *Sirogonium* KÜTZG.).

a) *Sp. porticalis* CLEVE. Vegetative Zellen 40 μ dick, Chlorophyllband mit 4 1/2 Umläufen. Dürrheimer Moor, Neckarquelle, im Schwenninger Moor nur an den Rändern. Nicht selten. März bis September.

b) *Sp. affinis* PETIT. Vegetative Zellen 11—12 μ dick. Konjugation seitlich. Schwenningen nicht selten. März bis September.

c) *Sp. gracilis* KÜTZG. Zellen 16—20 μ dick, 80—90 μ lang. Konjugation seitlich. Zygospore (gefunden August 1903) 24 μ dick, 88 μ lang. Schwenningen je und je. April bis September.

d) *Sp. communis* KÜTZG. Vegetative Zellen 20—27 μ dick. Chlorophyllband sehr breit, mit 4—6 Umläufen. Konjugation leiterförmig. Zygospore (gefunden im Moosweiher Juli 1905) 20 μ dick, 44 μ lang; fruktifizierende Zellen etwas angeschwollen, also var. *mirabilis* KIRCHN. Schwenningen häufig, Schonach je und je, besonders im Weiher beim Wolfbauernhof. April bis September.

e) *Sp. longata* KÜTZG. Chlorophyllband nicht so breit. Mit *Mougeotia parvula* häufig im Schwenninger Moor und zwar an Stichen, wo Wasser herabrinnt, auch in den Schonacher Hochmooren. April bis September.

f) *Sp. quinina* KÜTZG. Schwenningen je und je. August und Sept. 1903.

g) *Sp. decimina* KÜTZG. Vegetative Zellen 35—40 μ dick, etwa 80 μ lang. Konjugation leiterförmig; Zygospore (August 1902) oval, 40 μ dick, 80 μ lang. Schwenningen häufig. April bis September.

h) *Sp. rivularis* RABENH. Vegetative Zellen 37—38 μ dick. Fruktifizierende Zellen angeschwollen; an einem Faden fand ich solche von 55 μ Dicke und 72 μ Länge, an einem andern oval-elliptische Zygosporen (August 1903) von 37 μ Dicke und 65 μ Länge. Dürrheimer Moor, Abzugsgraben.

i) *Sp. nitida* LINCK. Schwenninger Moosweiher, nicht häufig. Mai bis September 1903.

k) *Sp. arthrospira* NÄG. Vegetative Zellen 70 μ dick, 150—280 μ lang mit 8 sehr steil verlaufenden Chlorophyllbändern von ½—1½ Umgängen. Zellkern schön sichtbar. Moosweiher August 1903 und Juli 1905.

l) *Sp. tenuissima* KÜTZG. Vegetative Zellen 8—13 μ dick. Chlorophyllband sehr breit (oft 7—8 μ). Zygosporen (Mai 1905 im Abzugsgraben des Erlensumpfs) 28 μ dick, 56 μ lang. Schwenninger Moorränder und Dürrheim häufig. April bis September.

m) *Sp. Weberi* KÜTZG. Vegetative Zellen bis 34 μ dick mit 1 Chlorophyllband von 1—9, in seltenen Fällen von 12—13 Umgängen (nach KIRCHNER nur 2—5). Schwenningen nicht selten; September 1903 in Konjugation gesehen.

n) *Sp. (Sirogonium) sticica.* WITTR. Vegetative Zellen 60—72 μ dick, 200 und mehr lang, die kopulierenden Zellen kürzer. Zellkern schön sichtbar. Schwenningen selten. August und September 1903; Mai 1905 im Moosweiher.

2. *Mougeotia* WITTR. Querwände linsenförmig (bei *Mougeotia parvula* in der Jugend auch gerade gesehen).

a) *M. nummuloides* HASS. Vegetative Zellen gewöhnlich 8—12 μ, aber auch 15—17 μ, in seltenen Fällen 20 μ dick, 80 bis über 200 μ lang, an den Scheidewänden schwach eingeschnürt, mit vielen (in einer Zelle zählte ich sogar 14) Pyrenoiden. Zygoten (gefunden April 1905 im Moosweiher) breitoval mit gelbbrauner Mittelhaut, gewöhnlich 23—24 μ dick, 28 μ lang, aber auch 30—34 μ dick, bis 36 μ lang. Schwenningen (Moosweiher und Kugelmoos) und Schonach (besonders im Blindenseemor) ziemlich häufig. August 1903; April bis Mai und Juli 1905. Vorwiegend Moorform.

b) *M. parvula* HASS. Vegetative Zellen 6—10 (meist 8—10) μ dick, 50—80, oft 100—130 μ lang. Schwenningen und Schonach häufig.

Einst fand ich einen Faden mit einer in der Mitte bauchig aufgetriebenen Zelle. Das Chlorophyll war nicht bandförmig, sondern in Körnern um einen dunklen Kern in der Mitte der Zelle gruppiert. Wohl eine Cyste von *Pseudospora parasitica* CIENK., die ich allerdings weder im *Nuclearia*- noch im Flagellaten-Zustand gesehen habe, die aber jedenfalls im Moor (zumal in Spirogyrazellen) nicht selten auftritt.

c) *M. genuflexa* AG. Wirkliche Konjugation selten; nur einigemale habe ich sie beobachtet. Vegetative Zellen 26—28 μ dick. Sehr häufig, oft massenhaft im Schwenninger Moor, besonders im Moosweiher. März bis September.

d) *M. laetevirens* WITTR. Vegetative Zellen 17—28 μ dick, 110 und mehr lang. Konjugation (wie bei voriger knieförmig) im April oft gesehen, einmal auch noch anfangs September. Die Konjugationsfortsätze der beiden Zellen sind gleich oder ungleich. Öfter gefunden im Moosweiher, Kugelmoos, in der Neckarquelle, auch in den Schonacher Mooren. März bis September. Sonst selten!

e) *M. viridis* WITTR. Vegetative Zellen 5—10 μ dick (HANSGIRG: 6—8 μ), 24—44 μ lang, gewöhnlich mit 2 (selten 1) Pyrenoiden. Zarte, schöne Alge. Schwenningen öfter gefunden, besonders in Torfgräben; Schonach nicht häufig. April bis September. Moorform.

13. April 1903 und 27. April 1905 fand ich im Moosweiher Zygoten, 20—22 μ lang, 18—20 μ breit. Sie sind viereckig, an den Ecken ausgezogen und sitzen vier vegetativen Zellen an.

3. *Mougeotiopsis* E. PALLA. Ähnlich *Mougeotia*, aber Zellen ohne Pyrenoid, Querwände gerade.

M. calospora E. PALLA. Chromatophor eine dicke Platte mit zackigen Rändern; dieselbe dreht sich wie bei *Mougeotia*, so daß man sie fast stets nur von der Breitseite sieht. Je und je in Stichen des Schwenninger Moors, gefunden Juni 1903 (leider Maße vergessen). Wohl Moorform!

4. *Zygnema* KÜTZG. a) *Z. cruciatum* AG. Zellen 40—45 μ dick. Neckarquelle und Moosweiher, auch sonst an den Rändern des Schwenninger Moors häufig. März bis September.

b) *Z. stellinum* AG. Zellen 16 μ dick. Schwenningen sehr verbreitet, Schonach weniger. März bis September.

c) *Z. pectinatum* AG. Schwenningen Juni 1903. Zellen 16 μ dick.

5. *Zygogonium* DE BARY. *Z. ericetorum* KIRCHNER. Zellen 20—24 μ dick, 36—80 μ lang. Die zwei sternförmigen Chromatophoren fließen oft zusammen. Schwenningen nicht selten in den Weihern, aber auch im Stich, ebenfalls Schonach. Vorwiegend Moorform. März bis September.

Auf feuchtem Torfboden des Schwenninger Moors var. *terrestre* KIRCHNER nicht selten.

III. Klasse. **Bacillariales.**

Ordnung **Bacillariaceae** oder **Diatomaceae. Diatomeen, Kieselalgen.**

Leider war es mir aus Mangel an Zeit nicht möglich, den oft nur mit Hilfe der stärksten Vergrößerungen unterscheidbaren Arten einiger Gattungen genügende Aufmerksamkeit zu widmen, so daß folgende Darstellung kein vollständiges Bild ihres Vorkommens auf den betreffenden Mooren abgibt.

Übrigens sind die Diatomeen im Schwenninger Moor, wenigstens in bezug auf Individuenzahl, bei weitem nicht so stark vertreten wie die Desmidiaceen, was vielleicht mit dem geringeren Gehalt seines Wassers an Kieselsäure zusammenhängt. Am reichhaltigsten an Kieselalgen sind die Gewässer der Ränder, zumal die kalk- und eisenhaltigen beim Zollhaus. Wiederholt wurde in dieser Beziehung der Eisenhydroxyd führende Abzugsgraben des Erlensumpfes erwähnt. Entschieden zahlreicher treten die Diatomeen im Dürrheimer Flachmoor (arm an Desmidiaceen), sowie in den Hochmooren des Granitgebiets im Schwarzwald auf, hier jedoch weniger in der Mitte, dem Gebiet der mächtigsten Torfablagerung, als vielmehr in den randlichen Partien mit mineralischem Untergrund, besonders im Weiher beim Wolfbauernhof. Die Hauptvegetationszeit der Kieselalgen ist der Vorfrühling, die Zeit nach der Schneeschmelze. Auxosporenbildung habe ich nie beobachten können. Eigentliche Moorformen gibt es in dieser Familie nicht.

I. Familie. Coscinodiscaceae.

Melosira Ag. *M. varians* Ag. Zellen 24 μ dick. Ketten ähnlich den Fäden von *Conferva bombycina*. Schwenningen nicht häufig. August 1902.

II. Familie. Tabellariaceae.

Tabellaria Ehrbg. a) *T. flocculosa* Kützg. Zellen 22—35 μ lang. Schwenningen und Schonach sehr häufig. März bis September.

Var. *ventricosa* Grun. Moosweiher Juli 1905.

b) *T. fenestrata* Kützg. Schwenningen seltener, mehrmals im Moosweiher Juli und August 1903 und 1905; ein Exemplar hatte Zellen von 28 μ Länge.

Var. *asterionelloides* Grun. Gefunden 1. Mai 1905 im Weiher beim Wolfbauernhof, Zellen sternförmig verbunden, 36 μ lang. Interessante Planktonalge.

(Nach Schröter in der wärmeren Jahreszeit, zwischen Juni und Septbr., zu Sternen und Spiralen, in der kälteren Jahreszeit zu Ketten vereinigt.

III. Familie. Meridionaceae.

Meridion Ag. *M. circulare* Ag. Abzugsgraben des Erlensumpfes beim Zollhaus sehr häufig März bis Mai, Juni bis September sehr selten, in der Regel gar nicht mehr vorhanden.

IV. Familie. Diatomaceae.

Diatoma DC. a) *D. tenue* Grun. var. *elongatum* Grun. Zellen 24 μ lang. Schwenningen je und je. März bis September.

b) *D. vulgare* Bory var. *breve* Grun. Zellen 48 μ lang, 12 μ breit. Wolfbauernmoor Juli 1905.

V. Familie. Fragilariaceae.

1. *Fragilaria* Lyngb. a) *F. virescens* Ralfs. Schwenningen und Schonach häufig. März bis September.

b) *F. capucina* Desmar. Zellen 35—40 μ lang. Schwenningen nicht selten. März bis September.

2. *Synedra* Ehrbg. a) *S. lunaris* Ehrbg. (Migula rechnet diese Art zur Gattung *Eunotia*.) Länge 48—108 μ, Breite 4—5 μ. Schwenningen sehr häufig, oft massenhaft an Algen, Moosen und *Utricularia*, gewöhnlich einzeln, zuweilen auch in strahligen Büscheln. März bis September.

Var. *bilunaris*. Zellen doppelt gebogen. August 1903 Schwenningen im Stich.

b) *S. ulna* Ehrbg. Länge 70—210 μ. Sehr häufig im Dürrheimer Moor, im Schwenninger nur in den Gewässern des Flachmoors. März bis September.

Sehr veränderlich. Im Schwenninger Moor fand ich nicht selten var. *amphirhynchus* J. Brun, Länge 240 μ; ebenso var. *oxyrhynchus* Kützg. Länge 100 μ. Schwenningen und Dürrheim häufig, einmal in strahlenförmiger Kolonie an einer Blase von *Utricularia vulgaris*. März bis September.

c) *S. radians* Kützg. Zellen meist in strahligen Büscheln und Scheiben. Schwenningen an Fadenalgen häufig. März bis September.

d) *S. capitata* (Ehrbg.). Länge bis 348 μ (Kirchner und Eyferth geben nur 220 μ an, Migula 200—500 μ). Dürrheim sehr häufig. September 1903.

VI. Familie. Eunotiaceae.

1. *Ceratoneis* Ehrbg. *C. arcus* Kützg. Länge 40 μ. Sümpfe beim Zollhaus. April 1903. (Nach Migula gern in Gebirgsbächen.)

2. *Eunotia* Ehrbg. a) *E. arcus* Rabenh. Länge 60 μ, Breite in Schalenansicht kaum 4 μ. Liebt kalkhaltiges Wasser. Dürrheim häufig, August 1901, ferner im Abzugsgraben des Erlensumpfs beim Zollhaus und in der Neckarquelle, April 1903.

b) *E. tridentula* Smith. Länge 16 μ. Schwenningen August 1901. (Nach Migula im Gebirge.)

c) *E. robusta* Ralfs. var. *pentaodon* Ehrbg. Rücken mit 5 Buckeln. Juli 1905 Schlenke des Wolfbauernmoors.

3. *Rhoicosphenia* Grun. *Rh. curvata* Grun. Schwenningen je und je. März bis September.

VII. Familie. Achnanthaceae.

Cocconeis Ehrbg. *C. pediculus* Ehrbg. und *C. placentula* Ehrbg. im Dürrheimer Moor sehr häufig an *Cladophora fracta*, oft die Fäden ganz bedeckend. März bis September.

VIII. Familie. Naviculaceae.

1. *Navicula* Bory. Nicht selten begegnen uns zwei mit den Schalenseiten zusammenhängende Individuen; die Gürtelansicht zeigt, daß sie aus Teilung hervorgegangen sind. Sämtliche Arten von März bis September.

a) *N. Brébissoni* Kützg. Länge 60 μ. Schwenningen häufig.

b) *N. mesolepta* (W. Smith). Länge 56—72 μ. Schwenningen häufig, auch im Abfluß des Wolfbauernmoors.

c) *N. viridis* (W. SMITH). Schwenningen und Schonach häufig, besonders in nassem *Sphagnum*.

d) *N. major* (W. SMITH). Länge 95—170 μ, also bedeutend kleiner als sonst (MIGULA: 200—300 μ). Schwenningen häufig, auch Weiher beim Wolfbauernhof.

e) *N. nobilis* (EHRBG.). Länge 120—370 μ. Vorkommen ebenso.

f) *N. oblonga* KÜTZG. Schwenningen je und je.

g) *N. cryptocephala* KÜTZG. Variiert stark. Schwenningen je und je gefunden: var. *lanceolata* GRUN. und var. *minor* GRUN.

h) *N. rhynchocephala* KÜTZG. Länge 60 μ. Schwenningen je und je.

i) *N. affinis* EHRBG. var. *amphirhynchus* GRUN. Länge 48—100 μ. Schwenningen und Schonach sehr häufig.

k) *N. anceps* (EHRBG.). Länge 35—70 μ. Schwenningen ziemlich häufig.

l) *N. phoenicenteron* (NITZSCH). Länge 96—144 μ. Schwenningen und Schonach häufig.

m) *N. acuta* (SMITH) Länge 96 μ. Nicht häufig; 1903 im Moosweiher.

n) *N. amphilepta* EHRBG. Länge 140 μ. Weiher beim Wolfbauernhof.

2. *Vanheurckia* BRÉB. *V. vulgaris* H. v. HEURCK. Länge 40—50 μ, Breite 9—10 μ. August und September 1902 und 1903 fand ich viele Exemplare in unverzweigten Gallertröhren. Schonach.

3. *Pleurosigma* W. SMITH. *P. attenuatum* W. SMITH = *Gyrosigma attenuatum* RABENH. Länge 192 μ. Schwenningen nicht häufig, vereinzelt. August 1901. Lebt im Süß- und im Salzwasser.

IX. Familie. Gomphonemaceae.

Gomphonema AG. März bis September. a) *G. capitatum* EHRBG. Länge 36—56 μ, Breite 8 μ. Schwenningen und Schonach häufig.

b) *G. tenellum* W. SMITH. Länge 35 μ. Schwenningen und Schonach nicht selten.

c) *G. constrictum* EHRBG. Länge 32—40 μ. Dürrheim und Schwenningen häufig an *Cladophora, Oedogonium* und *Utricularia*.

d) *G. intricatum* KÜTZG. Länge 48—60 μ, Breite 6 μ. Schwenningen häufig, besonders auf *Utricularia minor*.

e) *G. vulgare* KÜTZG. Jung (seßhaft) auf *Utricularia* in Schwenningen Juni 1903; August 1903 freilebend in Dürrheim, Länge hier 50 μ.

X. Familie. Cymbellaceae.

1. *Cymbella* AG. März bis September. a) *C. cistula* KIRCHN. Länge 44 μ. Schwenningen häufig.

b) *C. lanceolata* KIRCHN. Schwenningen häufig.

c) *C. gastroides* KÜTZG. Länge 115—220 μ. In allen drei Mooren sehr häufig. — Zwei aus Teilung entstandene Individuen von 176 μ Länge und 36 μ Breite sah ich noch in einer Gallerthülle.

d) *C. prostrata* RALFS. Schwenningen je und je.

e) *C. caespitosa* SCHÜTT. Schwenningen selten.

f) *C. (Encyonema) lacustris* CL. Zellen in Gallertschläuchen. August 1903 und 1905 im Schwenninger und im Blindenseemoor.

2. *Epithemia* Bréb. März bis September. a) *E. turgida* Kützg. Länge 80 μ, Breite 16 μ. Schwenningen und Dürrheim. Sitzt wie eine Raupe auf *Cladophora* und andern Fadenalgen, besonders häufig aber auf *Utricularia vulgaris*, namentlich auf den Blasen.

b) *E. sorex* Kützg. Länge 30 μ. Schwenningen und Dürrheim häufig auf Fadenalgen.

c) *E. zebra* Kützg. Länge 80 μ. Ebenso.

d) *E. argus* Ehrbg. Länge 40—90 μ. Schwenningen und Dürrheim je und je.

3. *Rhopalodia* O. Müller. März bis September.

a) *Rh. gibba* O. M. Länge 150—250 μ. Schalen auf der Bauchseite gerade, selten mit mittlerer Anschwellung auf der Rückenseite in der Mitte, gewöhnlich auch an den Enden, je und je auch noch dazwischen angeschwollen. Zuweilen trifft man abnorme Exemplare, die statt der wellenförmigen Erhöhungen auf dem Rücken Einschnürungen tragen, oder eine Hälfte zeigt Erhöhungen, die andere Einschnürungen. — In allen drei Mooren häufig.

b) *Rh. ventricosa* O. Müller. Länge 76—80 μ. Schwenningen und Dürrheim je und je. August 1903.

XI. Familie. Nitzschiaceae.

Nitzschia Hass. a) *N. sigmoidea* W. Smith. Länge 300—340 μ. Schwenningen häufig. März bis September. Auch im Abfluß des Wolfbauernmoors gefunden. Juli 1905.

b) *N. sigma* W. Smith. Länge 40 μ, Breite 4 μ. Schwenningen seltener März bis September.

XII. Familie. Surirellaceae.

1. *Cymatopleura* W. Sm. *C. solea* W. Sm. Länge 84—250 μ. Liebt nährstoffreiches (kalkhaltiges) Wasser. Nur gefunden im Abfluß des Erlensumpfes und in der Quelle einer moorigen Wiese beim Dickenhardt. August 1902 und April 1905.

2. *Surirella* Turp. a) *S. ovata* Kützg. var. *ovalis* Kirchn. Länge 80—90 μ. Abfluß des Wolfbauernmoors. September 1902.

b) *S. biseriata* (Bréb.). Länge 168—210 μ. Abfluß des Wolfbauernmoors April und Juli 1905.

c) *S. splendida* Kützg. Länge 140 μ, Breite 36 μ. Schwenningen, Moosweiher. April 1905.

IV. Klasse. **Peridinales. Dinoflagellaten, Peridineen.**

Wegen der Cellulosemembran neuerdings den Algen zugezählt, sonst zu den *Mastigophoren* gerechnet.

1. *Hemidinium* Stein. *H. nasutum* St. Länge gegen 25 μ. Schwenningen und Schonach häufig, auch in den ostfriesischen Mooren. April bis Sept.

2. *Gymnodinium* St. a) *G. palustre* Schilling. Länge 34 μ, Breite 20 μ. Schwenningen, Moosweiher ziemlich häufig. April bis September.

b) *G. pulvisculus* Klebs. Länge 52 μ, Breite 48 μ. Schwenningen, periodischer Tümpel. Mai 1905.

c) *G. fuscum* St. Länge 75—80 μ. Schwenningen je und je. April bis September.

3. *Glenodinium* Ehrbg. a) *G. cinctum* Ehrbg. In allen drei Mooren sehr häufig, oft massenhaft. April bis September.

b) *G. uliginosum* Schillg. Länge 36 μ, Breite 30 μ. Schwenningen und Schonach sehr häufig. April bis September. Moorform!

4. *Ceratium* Schrank. Diese Gattung enthält ausgesprochene Planktonalgen; die hohlen Fortsätze sind Schwebevorrichtungen. Entschiedene Beweise für die Seenatur der Gewässer, in denen sie vorkommen.

C. tetraceros Schrank. Gewöhnlich mit 3 Hörnern gefunden. Länge 116—130 μ, Breite 60—76 μ. Schwenninger Moosweiher und Weiherwiesen häufig. April bis September. — Relikt aus dem einstigen großen Moorsee, also sicherer Beweis für den aquatischen Ursprung des Schwenninger Moors!

5. *Peridinium* Ehrbg. Auch die Arten dieser zu den Planktonalgen gehörigen Gattung, zumal die größeren, insbesondere *Peridinium tabulatum*, gelten als Beweise für die Seenatur der betreffenden Gewässer, im Moor sonach als solche für die Entstehung desselben aus einem einstigen See. Jedoch ist ihr Zeugnis nicht in allen Fällen untrüglich, wie die folgenden Angaben über ihr Vorkommen, z. B. im Abfluß des Wolfbauernmoors, zeigen. Es kommt hier das Verschleppen dieser Algen durch Wasservögel in Betracht.

a) *P. tabulatum* Ehrbg. Länge 46—56 μ, ja sogar bis 60 und 64 μ, Breite fast ebenso. (Blochmann gibt 50 μ Länge, Eyferth 48 μ Länge, 43 μ Breite an.) Schwenningen sehr häufig, besonders im Moosweiher und den Weiherwiesen. Ebenso Dürrheimer Moor. Schonach: Abfluß des Wolfbauernmoors und Weiher desselben! März bis September.

b) *P. cinctum* Ehrbg. Häufig unter voriger Art (an denselben Orten mit Ausnahme von Schonach gefunden). Länge 44—52 μ, Breite 44—48 μ. März bis September.

c) *P. bipes* St. Länge 60 μ, Breite 52 μ. Schwenningen und Dürrheim häufig. März bis September.

d) *P. umbonatum* St. Länge 30 μ, Breite 26 μ. Bewegt sich kreisend. Schwenningen und Dürrheim sehr häufig. März bis September.

V. Klasse. **Characeae, Armleuchtergewächse.**

Chara A. Br. a) *Ch. fragilis* Desv. Stengelrinde mit je 2 Nebenreihen zwischen den Hauptreihen. Blattquirle meist 7—8zählig. Im großen Moosweiher, den Weiherwiesen und einigen Gewässern an der Dürrheimer Grenze. März bis September.

b) *Ch. hispida* L. Stengelrinde mit je 1 Nebenreihe zwischen den Hauptreihen. Rindenzellen mit zahlreichen, meist in Büscheln stehenden Stacheln besetzt. Blattquirle meist 10zählig. Von kräftigerem Wuchs als die ähnliche *Ch. foetida*. — Fehlt auf Schwenninger Markung vollständig, kommt an der Dürrheimer Grenze neben voriger Art, auf Dürrheimer Moor ausschließlich vor, also nur in kalkreichen Gewässern. Einmal fand ich ein junges Pflänzchen auf dem Gehäuse einer alten *Limnaea stagnalis*. März bis September.

Gattung *Nitella* fehlt!

VI. Klasse. **Rhodophyceae, Rotalgen.**

1. *Batrachospermum* Roth. *B. vagum* Ag. Prächtige Alge mit oft über 10 cm langem, rasenartig verzweigtem, schön spangrünem Thallus. Zellen bis über 40 μ lang, 6 μ breit, Endhaare bis 120 μ lang. Schwenningen in beiden Moosweihern, jedoch sehr selten; ich fand hier nie größere Rasen, sondern nur einzelne Äste. Ungemein häufig dagegen im Blindensee bei Schonach, besonders am Südufer, meist angewachsen an Holz- und andern Pflanzenstücken, vor allem an in den See gefallenen Ästen und Zweigen von *Pinus montana uncinata*. Beim Durchziehen des Netzes werden viele Rasen aufgewirbelt, während man im stillen Wasser gewöhnlich kaum Spuren der schönen Alge sieht. Sie gehört also zu den Grundalgen; einige Zeit stärkerem Licht ausgesetzt, verliert sie ihr schöne spangrüne Farbe und erblaßt. Die Rasen enthielten stets verschiedene Arten von *Navicula*, also Grunddiatomeen, desgleichen oft in Menge *Penium spirostriolatum*. Es ist bekannt, daß die Desmidiaceen, zu welchen letztere gehört, mehr oder weniger empfindlich sind gegen starke Beleuchtung. Wie mir scheint, ist unter ihnen die zuletzt genannte Art am meisten auf gedämpftes Licht abgetönt. Ich fand wenigstens das Chlorophyll der schönen Alge mehr oder weniger zerstört, wenn ich sie in Gläsern stärkerem Licht aussetzte; bei zu starker Sonnenbestrahlung blieben mir nur leere Zellhäute zurück, die freilich zu gewissen Untersuchungen zweckdienlicher waren als lebende Pflanzen.

Batrachospermum vagum traf ich ebenfalls häufig in Ostfriesland im Veenhuser Moor, hier auch in seichteren Gewässern, wie in Moorgräben; allein an diesen Orten war sie nie so schön spangrün gefärbt wie im geheimnisvollen Dunkel des Schonacher Blindensees. — Ausgesprochene Moorform! April bis September.

Trichogyn und Antheridien beobachtete ich häufig, so Ende August 1902. Am Anfang des Thallus sah ich öfter rhizinen-

artige, unregelmäßig verzweigte Fäden, die *Chantransia*- oder Jugendform der Alge.

2. *Glaucocystis* ITZIGSOHN. *G. nostochinearum* ITZ. Zellen 28 μ lang, 16 μ breit. In feuchtem oder untergetauchtem *Sphagnum*; Schwenningen und Schonach, jedoch selten. August und September 1902. Moorform.

3. *Asterothrix* KÜTZG. *A. tripus* A. BR. Länge 40 μ, Dicke 1—3 μ. Bläulichgrün. Mehrmals zwischen Algen im Schwenninger Moor gefunden. April bis August 1902.

XI. Tierwelt der beschriebenen Moore.

Bei der beschränkten Zeit war es mir unmöglich, die gesamte Tierwelt des Moores hereinzuziehen. Vor allem ließ ich es mir angelegen sein, die Mikrofauna zusammenzustellen, was bei der großen Zahl der Formen natürlich auch nicht lückenlos geschehen konnte. Die höhere Tierwelt konnte ich nur in ihren Hauptzügen berücksichtigen.

A. Die Jahreszeiten im Moor.

In auffallender Weise macht sich im Frühling die Vogelwelt bemerklich. Im März und April, sogar bis in den Mai und Anfang Juni hinein hören wir beim Begehen des Torfmoors das Geschrei des Kibitzes (*Vanellus cristatus*) und sehen denselben ganz nahe an uns vorbeifliegen. Nicht selten findet man auch Eier und Junge im Moor. Je und je tönt das metallene Meckern der gemeinen Bekassine, Himmelsziege oder Habergeiß (*Gallinago media* (GRAY), welche wie der Kibitz ihren Frühlings- und Herbstaufenthalt auf dem Moor nimmt, in unser Ohr, und beim Aufschauen sehen wir das Männchen in der Luft kreisen und seine Flugkünste zeigen. Ich vernahm diese seltsame Instrumentalmusik um die Oster- und Pfingstzeit 1902 fast täglich auf dem Moor. Man ist förmlich überrascht von derselben, wenn sie, die hier jetzt herrschende Stille unterbrechend, geisterhaft ins Ohr dringt, ohne daß man den Musikanten selbst sofort mit dem Auge entdecken kann, zumal, wie ich mehrmals erlebte, bei starkem Schneegestöber. Fast eine Stunde lang zog einst ein Männchen seine Kreise über mir in der Luft, immer wieder plötzlich sich senkend und dann allmählich sich erhebend. Das Fallen wird bewirkt durch rasches Anziehen der Flügel; hiebei spreizt das Tier die Schwanzfedern und bringt durch Vibration derselben und zuckende Bewegungen der Flügel den eigentümlich meckernden Ton hervor. Diese Flug- und Musikkünste sind bekanntlich Liebeswerbungen dem Weibchen gegenüber, das unten im Moor sich versteckt hält, aber den Gegenstand seiner Liebe mit aufmerksamem Auge verfolgt. Vernimmt dieser die Antwort des Weibchens auf seine Werbung, so fällt er mit angezogenen Flügeln wie ein Stein zu demselben herab. Näheres hierüber in BREHM's Tierleben u. a. Schriften. Im Jahre 1903 beobachtete ich die Bekassine vom April bis Ende Juni; am 3. Juni hörte ich noch das Meckern eines Männchens, freilich schwächer als früher, so daß ich Grund zur Vermutung habe, auch dieser Vogel brüte zuweilen auf dem Schwenninger Moor.

Weniger auffallend ist das Gebaren der Moorschnepfe (*Gallinago gallinula* L.). Sie schwirrt oft plötzlich einzeln oder in Paaren auf, wenn wir dem Sumpfe uns nähern. Man erkennt den Vogel leicht an seinem niedrig gehenden Flug, der etwas Fledermausartiges hat, woher das Tierchen auch den Namen Maus- oder Fledermausschnepfe trägt. Etlichemale vernahm ich auch den starken Balzruf desselben: „tettettettettet" usf. etwa 4—6 Sekunden lang. Die Moorschnepfe brütet auf dem Moor und verbringt die ganze Sommerzeit auf demselben. In früheren Jahren wurde mir einmal im Juli ein halberwachsenes Exemplar gebracht; bei meinen Gängen im Sommer kam mir der Vogel auf dem Moor jedesmal zu Gesicht. — Zu den gefiederten Gästen, welche der erste Frühling dem Moore zuführt, gehört auch das grünfüßige Teich- oder Rohrhuhn (*Gallinula chloropus* Lath.). Besonders geeignete Plätze findet es in den teilweise mit Rohrkolben bestandenen, teilweise offenen Weihern beim Zollhaus und in den Schilfdickichten und freien Gewässern des Dürrheimer Moors.

In den Sümpfen ist das Tierleben längst erwacht. Der erste Frühling, auch wenn noch stärkerer Frost mit lauen Winden abwechselt, ist die günstigste Zeit, um seltenere Flagellaten (*Chlorodesmus hispida* Philipps, *Cyclonexis annularis* Stokes, *Hyalobryon ramosum* Lauterb., *Uroglena volvox* Ehrbg.), gewisse, gewöhnlich nur zu dieser Zeit erscheinende Copepoden (z. B. *Cyclops viridis* Jurine und an ihn angewachsen *Chlorangium stentorinum* Stein, von den Zoologen zu den Flagellaten gerechnet) u. a. teilweise in Menge zu erbeuten. Wasserwanzen, unter ihnen nicht selten die abenteuerliche Stabwanze (*Ranatra linearis* L.), Wasserkäfer und deren Larven, Ephemeriden- und Libellenlarven tummeln sich wie in anderen Gewässern schon lustig herum. Besonders bemerklich machen sich die Phryganidenlarven, unter ihnen die große von *Phryganea grandis* L. mit über 5 cm langem Gehäuse. Wie sonst überall regt sich auch hier das Leben der geschwänzten und ungeschwänzten Lurche. Die Froscheier sind nicht selten Fundstätten von allerlei mikroskopischen Algen, sogar von Flagellaten und Infusorien. In einem mit *Sphagnum* bewachsenen Tümpel fand ich anfangs April grüngefärbten Froschlaich. Bei mikroskopischer Untersuchung desselben löste sich der Farbstoff in folgende Algen auf: *Oscillatoria splendida* Grev., *O. leptotricha* Kützg., *Microthamnion Kützingianum* Näg. und *M. strictissimum* Rabenh., *Scenedesmus bijugatus* Kützg., *Stigeoclonium tenue* Kützg., *Closterium parvulum* Näg., vorherrschend aber *Protococcus infusionem* (Schrank), deren Zellen sich zuletzt rot färbten. Dazwischen wanden sich mühsam Euglenen und zweicilige Schwärmsporen von Algen (besonders von *Ulothrix*) hindurch, blieben aber oft stecken. Vom schwarzen Dotter strahlte ins Eiweiß hinaus eine Menge Fäden von *Stigeoclonium tenue*, und an freien Stellen bewegten sich lustig ganze Herden von bakterienfressenden Infusorien.

Auch an jungen Frosch- und Krötenlarven lassen sich Algenstudien machen. Einst benutzte ich eine solche, um den Blutumlauf im Schwanz zu zeigen; da begegnete mir das Mißgeschick, das Tierchen zu zerdrücken. Einer trüben Wolke gleich ergoß sich der Mageninhalt in den Wassertropfen. Als ich jedoch das Gesichtsfeld etwas aufhellte, erblickte ich allerlei einzellige Algen, die das Tierchen aufgeschnäbelt hatte: *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Eremosphaera*, *Gloeocystis*, *Closterium*, *Micrasterias*, *Euastrum*, *Staurastrum*, *Navicula* u. a. Diatomeen.

Merkwürdigerweise tritt auch die Infusorienwelt, und zwar sehr makroskopisch, im Frühlingsbild des Moors auf. *Ophrydium versatile* Ehrbg., eine mit Zoochlorellen in Symbiose lebende, bis 600 μ lange Vorticellidine, bildet haselnuß- bis faustgroße, hellgrüne, kugelförmige Gallertkolonien, die in Menge an Wasser- und Uferpflanzen befestigt oder freischwebend, zumal im Sonnenschein, aus dem bräunlichen Moorwasser hervorglänzen. Besonders schön und auffallend zeigt sich diese Erscheinung im kleineren Moosweiher, wo zugleich auch die ähnlichen Algenkolonien von *Schizochlamis gelatinosa* vorkommen, mehr noch in den auf der Dürrheimer Grenze liegenden, am meisten aber in den großen gegen die Weiherwiesen gelegenen Sümpfen in der Nähe des Zollhauses.

Im Sommer webt die Insektenwelt bunte Bilder in das Kleid des Moors. Wenn die Sonne sich im bräunlichen Wasser der Moosweiher spiegelt, tanzen Hunderte kleiner, schwarzglänzender Käfer in vielfach verschlungenen Kreisen und Spiralen auf ihrer Oberfläche — der gemeine Taumelkäfer (*Gyrinus natator* L.). Buntfarbigen Schmetterlingen gleich jagen in pfeilschnellem Fluge zahlreiche Libellenarten über den Wasserspiegel hin oder heften sich bei trübem Wetter an Wasserpflanzen fest. Von den stattlichen Aeschniden seien genannt: *Anax formosus* Linden, *Aeschna mixta* Latreille, *Ae. rufescens* Linden und *Ae. grandis* L., von den mittelgroßen Libelluliden: *Libellula quadrimaculata* L., *L. vulgata* L., *Cordulea metallica* Linden, *C. aenea* Linden; von den äußerst zierlichen Agrioniden: *Lestes sponsa* Hansem., ferner *L. virens* Charp., *Agrion pulchellum* Linden, *A. puella* L.

An sonnigen Tagen haben wir Gelegenheit, die interessanten Liebesspiele der Agrioniden, besonders der sehr häufigen verlobten Schlankjungfer, *Lestes sponsa*, zur Zeit der Paarung und Eiablage zu beobachten. Arm in Arm oder vielmehr mit der Haftzange den Thorax des Gespons umfassend, führt das Männchen sein Weibchen über die Wasserfläche und zu den Binsenhalmen und Rohrkolbenstengeln hin, an denen die Eier untergebracht werden. Weiteres hierüber s. Brehm's Tierleben u. a. O. Fast an jeder Binse (*Scirpus Tabernaemontani*) gewahren wir bei näherer Besichtigung senkrechte weißliche Punktreihen, welche sich von oben herab bis unter den Wasserspiegel verfolgen lassen. Dieselben bestehen aus Einschnitten, die das Weibchen mittels seines Legeapparats gemacht, je mit einem Ei versehen und mit dem nur teilweise abgelösten Rindenstückchen sorgfältig wieder zugedeckt hat.

Über die den Sumpf umsäumenden Gras- und Moosteppiche schwirren zahlreiche Wiesenmotten aus der Gattung *Crambus* Fabr. dahin. Auf der Oberfläche einiger Sümpfe sehen wir ein zierliches flaches, im Umriß ovales Futteral herumtreiben, im Wasser auch an Pflanzen langsam auf- und abkriechen. Es gehört einer der wenigen, als Larve und Puppe im Wasser lebenden Mottenarten, *Hydrocampa nymphaeata* L., an und ist aus Abschnitten von den Blättern des schwimmenden Laichkrauts (*Potamogeton natans* L.) verfertigt, an welchen wir deutlich die ausgeschnittenen Stellen sehen, ähnlich den kleineren, von der Blattschneiderbiene an den Laubblättern unserer Rosen verursachten Ausschnitten. Näheres hierüber s. Lampert, Das Leben der Binnengewässer. Verweilen wir an mondhellen Abenden länger auf dem Moor, so können wir beobachten, wie zahlreiche Eintagsfliegen den Gewässern, welche besonders an pflanzenreichen Stellen von ihren Larven wimmeln, entschweben, um ihr kurzes Dasein der Fortpflanzung zu widmen.

Auf sehr unangenehme Weise machen sich auf dem Moor im Sommer die Stechmücken (*Culex pipiens* L. und *C. annulatus* FABR.) bemerklich. An den auf der Wasserscheide gelegenen Sümpfen wurde ich mehrmals von ganzen Schwärmen derselben verfolgt, und ein Zug des Netzes durchs Wasser genügt hier, um eine große Zahl der kopfhängenden Larven und dicken beweglichen Puppen dieser Quälgeister zu erbeuten. In ihrem Darmkanal sehen wir unter dem Mikroskop neben Tierresten auch allerlei kleine Algen; einmal fand ich darin fast ausschließlich Volvox.

Ergötzlicher ist das Studium der Wasserschnecken und Muscheln. Von jenen sind *Limnaea stagnalis* var. *turgida* UKE. und *L. peregra* MÜLLER, *Planorbis marginatus* var. *submarginatus* und *P. contortus* im Schwenninger und Dürrheimer Moor in lebenden Exemplaren nicht selten, *Ancylus lacustris* L. dagegen ist nur im Dürrheimer Moor und auch hier spärlich zu finden. Die Gehäuse der Limnäen sind im Alter häufig mit den freudiggrünen Räschen der *Chaetophora*-Arten besetzt, während Schalen und Haut der Posthornschnecken meist reiche Ausbeute von einigen Vorticellidinen, zumal *Scyphidia limacina* LACHM., und Suctorien, besonders von *Podophrya fixa* EHRBG., liefern. Im Schlamm der stehenden und fließenden Gewässer der Baarmoore, vorzugsweise des Schwenninger Zwischenmoors, in geringerem Maße des Dürrheimer Flachmoors, führen Tausende kleiner Muscheln ein verborgenes Stilleben: im Moosweiher und anderen Gewässern *Sphaerium corneum* L., *Calyculina lacustris* MÜLLER, *Pisidium nitidum* JENYNS, im periodischen Tümpel und in Moorgräben *Pisidium obtusale* C. PF., teilweise auch die vorige Art, in der mehrmals genannten Schlenke des Wolfbauernmoors die seltene *Pisidium ovatum* CLESSIN.

Das bisher geschilderte Tierleben des Moors, das im Sommer seinen Höhepunkt erreicht, läßt sich bis tief in den Herbst hinein verfolgen, wie es ja auch größtenteils schon zum Frühlingsbild desselben gehörte. Im Herbst macht sich noch einmal, wenn auch weniger auffallend, die Vogelwelt bemerklich. Kibitz und Bekassine sind auf ihrer Wanderung von Norden her eingetroffen, um auf dem Moor einen kurzen Aufenthalt zu nehmen, bevor sie samt der übersommernden Moorschnepfe weiter nach Süden reisen. Auch das Rohrhuhn verläßt seine Sümpfe und schließt sich den Scheidenden an. Die auf dem Moor vom Frühjahr bis in den Spätherbst häufige, namentlich auf den großen Weihern beim Zollhaus sich aufhaltende Wild- oder Stockente (*Anas boschas* L.) reist erst im Oktober und November ab; in ganz besonders milden Wintern verbleibt sie wohl auch in der Gegend. Im September und Oktober, wann die genannten Vögel uns verlassen, stellt sich nach einer Mitteilung des Herrn Apothekers GAUPP in Schwenningen, von den nordischen Tundren herkommend, auf dem Moor je und je die kleine Krikente (*Anas crecca*) ein, um hier zu überwintern.

Alle die genannten Wasservögel, dazu noch die im Sommer oft über die Torfgewässer hinfliegenden und darin sich badenden Schwalben und die flugbegabten Wasserinsekten sind, wie schon berührt wurde, für die Verbreitung und Mischung der Mikroflora und Mikrofauna in unsern Binnengewässern von großer Wichtigkeit, indem sie an ihren Körperteilen kleine Organismen im ausgebildeten Zustand oder als Eier, Cysten und Sporen, die zu dem Ende mit Schleim und Haftorganen versehen sind, mitnehmen und in andern Gewässern absetzen. — Einen noch leistungsfähigeren Motor auf dem Gebiet der Verbreitung der Kleinwesen stellt jedoch der Wind dar, indem er ganze Mengen derselben in

encystiertem Zustand von allmählich vertrocknenden Gewässern aufhebt und weiter befördert.

B. Mikrofauna des Moors.

I. Kreis: **Protozoa, Urtiere.**

I. Klasse. **Rhizopoda, Wurzelfüßler.**

a) **Amoebaea, unbeschalte Wurzelfüßler.**

1. *Gloidium* SOROKIN. *G. quadrifidum* SOR. 14 September 1903 fand ich im Schwenninger Moor eine kugelförmige Amöbe von 24 μ Durchmesser mit deutlicher kontraktiler Vakuole und feinen Pseudopodien. Den Kern konnte ich ohne Färbemittel nicht sehen. Ob diese Art?

2. *Protamoeba* HAECKEL. *P. primitiva* H. Form stets wechselnd. 1—6 kurze, abgerundete Pseudopodien. Durchmesser 35—50 μ. Wenn ich richtig bestimmt habe, kommt diese Art im Moosweiher je und je vor. August und September 1902 und 1903.

3. *Amoeba* EHRBG. a) *A. proteus* LEIDY. Größe 150—500 μ, aber auch nur 70—130 μ, je nach Alter und Ernährung. Im Moor meist kleiner als sonst! Häufig in Schwenningen und Schonach, auch in den ostfriesischen Mooren. April bis September.

September 1903 fand ich ein Exemplar von etwas über 100 μ Länge und anfangs kugeliger Gestalt mit zahlreichen spitzen Pseudopodien. Diese wurden größer, ungleich dick, später ganz eingezogen. Zuerst eine, später mehrere kleinere kontrakte Vakuolen sichtbar.

b) *A. verrucosa* EHRBG. Länge 60—100 μ. Häufig in allen Mooren. April bis September.

4. *Dinamoeba* LEIDY. *D. mirabilis* LEIDY. Durchmesser 100—120 μ. Sehr schön. Selten zwischen Desmidiaceen. April bis September.

Mai 1902 sah ich eine Form ähnlich der Abbildung LEIDY Plate VII. 2.

5. *Hyalodiscus* HERTW. und LESSER. a) *H. limax* (DUJ.). Länge 32—100 μ. Breite 20—30 μ. Sehr häufig in allen Mooren. April bis September.

September 1902 begegnete mir ein seltsames Exemplar. Es zeigte im allgemeinen ganz die Form von *H. limax*, den hyalinen Saum, im Innern die lebhafte Körnchenströmung, kontraktile Vakuole und Kern im Hinterende und eine Länge von 50—72 μ. Vorn und hinten war es gewöhnlich abgerundet; allein beim Fließen bildeten sich vorn 1—2 fingerförmige, oft ziemlich spitze Fortsätze. Einmal entstanden bei stumpfem Vorderende auch an den Seiten zwei solche Pseudopodien. Ein ähnliches Individuum beobachtete ich im Mai 1903. Wahrscheinlich sind die Fortsätze irgend einer äußeren Einwirkung, wohl einem Lichtreiz zuzuschreiben.

b) *H. guttula* (DUJ.). Länge 30—50 μ, meist etwa 40 μ. Nicht so häufig wie vorige Art. April bis September.

6. *Plakopus* F. E. SCHULZE. *P. ruber* SCH.? September 1903 fand ich im Schwenninger Moosweiher eine Amöbe von 115 μ Länge mit, wenn ich recht gesehen habe, mehreren kontraktilen Vakuolen. Sie breitete sich öfter schwimmhautartig aus; die Körnchen waren nicht so groß wie gewöhnlich bei *Hyalodiscus*, aber sehr zahlreich und meist glänzend. Mehrere Nahrungsvakuolen, in

einer derselben *Coleps hirtus*. Das Tier war indessen nicht rot sondern farblos. Ob wirklich zu *Plakopus* gehörig?!

7. *Dactylosphaera* HERTW. und LESSER. *D. radiosa* H. u. L. Durchm. etwa 100 μ, aber auch nur 16—56 μ (EYFERTH gibt bloß bis 20 μ an). Nur einmal sah ich Exemplare mit je einem geißelnden Pseudopodium. In einem von mir beobachteten Falle wurde zum Zweck der Fortbewegung nur ein Teil der fein zugespitzten Pseudopodien eingezogen und durch bruchsackartige ersetzt. Häufig in allen, auch den ostfriesischen Mooren. April bis September.

8. *Pelomyxa* GREEFF. a) *P. palustris* GR. Durchm. meist unter 1 mm, also kleiner, als gewöhnlich angegeben wird. Nicht selten in allen Mooren. April bis September.

b) *P. villosa* LEIDY. Länge 270—360 μ bei 50—70 μ Breite. Im Schwenninger Moosweiher mehrmals gefunden, besonders Juni und September 1903, einmal mit großen Arten von *Navicula* und *Synechococcus major* im Leibe.

b) Testaceae, beschalte Wurzelfüßler.

1. Familie: Arcellina.

1. *Arcella* EHRBG. Sehr oft findet man im Wasser und in nassem Moos braune, leere Gehäuse, gar häufig aber auch lebende Tiere, nicht selten Schalen mit kugeligen Cysten. Öfter fand ich das Tier ohne oder mit sehr zartem Gehäuse. Im ersteren Fall zeigte das Plasma keine Pseudopodien und keine Bewegung. Die zuweilen neben dem nackten Tiere liegende alte Schale löste das Rätsel dieser Erscheinung. Die Amöbe hatte ihre Schale verlassen und schickte sich zur Teilung oder Knospung an. Nach erfolgtem Vermehrungsvorgang umgaben sich die jungen Sprößlinge mit einer Schale, die anfangs kaum sichtbar war; sie zeigten Bewegungen im Plasma und bildeten Pseudopodien. S. LEIDY, Plate XXVIII.

In leeren Schalen traf ich oft allerlei Algen, besonders häufig *Oscillatorien*, spiralig aufgerollt (vergl. das oben bei *Oscillatoria tenuis* Mitgeteilte) und zuweilen sich bewegend, ferner Arten von *Navicula*, *Scenedesmus*, allerlei Schwärmsporen usw.

a) *A. vulgaris* EHRBG. Gestalt der Schale wechselnd: gewöhnlich regelmäßig uhrglasförmig, aber auch oft im Grundriß einem 8—12eckigen Stern ähnlich mit Eindrücken wie bei gewissen Tortenformen (im Veenhuser Moor traf ich diese „Tortenform" häufiger als die Stammform); eine Schale fand ich sogar verschoben würfelförmig. S. LEIDY Plate XXVII und XXVIII. Durchmesser 56—100 μ, Höhe 60—80 μ. In allen Mooren sehr häufig. März bis September.

b) *A. dentata* EHRBG. Durchmesser etwa 120 μ. An einem Exemplar zählte ich 10 Zähne. Nicht selten, besonders im Schwenninger Moor gefunden. März bis September.

c) *A. mitrata* LEIDY. Oft auch polyedrisch wie *A. vulgaris*. Je und je. Moorform. März bis September.

d) *A. artocrea* LEYDI. Durchmesser 64 μ, Höhe 40 μ. Seltener. März bis September.

e) *A. discoides* Ehrbg. Durchmesser der Schale 76 μ, der Mündung 24 μ. Seltener. Mai bis September.

Die Schale eines im April 1903 in den Weiherwiesen gefundenen Riesenexemplars war nicht kreisrund, sondern oval mit sehr großer Mündung. Durchmesser der Schale 328 : 248 μ, der Öffnung 184 : 164 μ; Höhe sehr gering.

2. *Hyalosphenia* Stein. a) *H. papilio* Leidy. Stets mit Zoochlorellen gefunden. Länge 106—130 μ, Breite hinten 68—75 μ, vorn 40 μ, Dicke 32—36 μ. Schwenningen und Schonach nicht selten. März bis September. Moorform. — Im April 1903 und 1905 fand ich je und je in der Schale encystierte, zu gleicher Zeit aber auch schon sich bewegende Tiere.

b) *H. cuneata* Stein = *H. lata* E. F. Schulze. Länge 70—80 μ, Breite 48—60 μ, Dicke 20—25 μ. Schwenningen und Schonach nicht selten. August 1905 im Veenhuser Moor in encystiertem Zustand, Körper kugelförmig, rötlich gefärbt. April bis September. Moorform.

c) *H. elegans* Leidy. Länge 80—93 μ, Breite 40—44 μ, Dicke 26 μ. April bis August, aber besonders häufig im Frühling; 29. April 1905 im Blindensee noch encystiert. Schwenningen und Schonach häufig, besonders auch in *Sphagnum*.
April 1903 fand ich ein Exemplar von der Form 23 in Leidy, Plate XX.

3. *Difflugia* Leclerc. a) *D. globulosa* Duj. Als Baustoff sah ich meist Diatomeenschalen, seltener Quarzsand (einmal sehr fein zusammengefügt) oder beides. Die Größenverhältnisse fand ich viel bedeutender als nach Blochmann, entsprechend Eyferth. Länge 44—175 μ, Dicke 40—106 μ. Sehr häufig in allen Mooren. März bis September.

b) *D. pyriformis* Perty. Schale meist aus Quarzkörnern, dann mitunter durchsichtig, im Alter schwarz, seltener aus Diatomeenschalen (vorherrschend *Navicula*) oder aus beiden aufgebaut. August 1903 dem Stichgraben des Kugelmooses entnommene Exemplare zeigten Gehäuse von Sandkörnern, zwischen welchen an der Mündung die roten Makrozoosporen von *Sphaerella pluvialis* hervorstachen; eine solche wurde während der Beobachtung vom hervorragenden Plasma eben an der Mündung abgesetzt. Protoplasma meist mit Zoochlorellen, selten ohne solche gesehen. Oft begegneten mir auch Gehäuse mit encystiertem Tier. Ein solches aus Diatomeenschalen sah ich 27. April 1905; wie es schien, war die Mündung verstopft, wenigstens erschien der Eingang dunkel, Länge 140—300 μ, Dicke hinten 46—160 μ, an der Mündung 28—40 μ. Sehr häufig in allen, auch in den ostfriesischen Mooren. März bis September.

In den Schonacher Mooren, also im Granitgebiet, fand ich die Gehäuse viel massiger als im Schwenninger Moor, meist mit sehr langem Hals, aus großen Quarzkörnern oder Schalen von *Navicula* (meist *viridis*) bestehend, letztere gewöhnlich der Länge nach angeordnet.

September 1903 sah ich zwei Individuen, deren Gehäuse mit der Mündung an einander gelegt waren, also Kopulation.

c) *D. urceolata* Carter. Länge 108—200 μ, Dicke 64—140 μ. Pseudopodien zahlreich, oft geteilt oder baumartig verästelt. Im Protoplasma eines Exemplars bemerkte ich einen Faden von *Oscillatoria tenuis*. In allen drei Mooren, im Dürrheimer aber seltener. April bis September. Vorwiegend Moorform.

d) *D. acuminata* Ehrbg. August 1903 einem Stichgraben des Kugelmooses entnommene Exemplare zeigten im Gehäuse neben Sandkörnern und Diatomeenschalen Algenhäute verschiedener Art, dazwischen Ruhezellen und Makrozoosporen von *Sphaerella pluvialis*. Das Gehäuse eines Individuums von den Schonacher Mooren bestand nur aus meist kleineren Diatomeenpanzern; diese waren vorn und in der Mitte quer-, sonst längsgelagert, ohne Zwischenräume zusammengefügt. Länge 72—164 μ, Dicke hinten 54—92 μ, an der Mündung 28—90 μ. In allen drei Mooren ziemlich häufig. April bis September.

e) *D. lobostoma* Leidy. Gehäuse meist mit Quarzkörnern, im oben genannten Graben des Kugelmooses aus Quarzkörnern, Diatomeenschalen und Makrozoosporen von *Sphaerella pluvialis*. Länge 88—120 μ, Dicke 68—92 μ, Weite der Mündung 24—32 μ. Schwenningen, jedoch selten. April und August 1903.

f) *D. corona* Wallich. Gehäuse gewöhnlich aus Quarzkörnern aufgebaut; in einem Fall fand ich Quarzkörner und Diatomeenschalen. Am Hinterende zählte ich bei einem Exemplar 4 kurze, bei einem andern 12 lange Dornen. Durchmesser 115—140 μ. In Torfwässern, aber auch auf feuchtem Moorboden. In allen drei Mooren. März bis September.

g) *D. constricta* Leidy. Die Schalen fand ich im Schwenninger Moor mit Quarzkörnern und Diatomeenschalen besetzt, niemals bloß aus Chitinhaut bestehend; letzteres war jedoch der Fall bei den Exemplaren aus den Schonacher Mooren; hier war auch der Rand der runden Mundöffnung eingeschlagen. Länge 84—120 μ, Breite 60—100 μ. Häufig in allen drei Mooren. März bis September.

h) *D. spiralis* Ehrbg. Länge 112—132 μ, Dicke 92—108 μ. Schwenningen und Dürrheim häufig. März bis September.

Das Tier zeigt oft nur 1—3 Pseudopodien. Ein September 1903 gefundenes Exemplar zeigte eine Schale mit schwach gekrümmten, abgeschnittenen Wurzelstückchen ähnlichen, durchweg gleichartigen Elementen von 5—15 μ Länge und 1,5 μ Breite. S. Leidy Plate XIX, Fig. 7—11.

4. Nebela Leidy. a) *N. collaris* Leidy. Im Schwenninger und den Schonacher Mooren sehr häufig. März bis September. Dort meist kleinere Formen (Länge 52—70 μ, Breite 36—48 μ), aber auch größer (September 1903 fand ich ein Exemplar von 168 μ Länge und 92 μ Breite mit encystiertem Tier) in den Moosweihern und den mit *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* erfüllten Kolken und Schlenken des Sphagnetums, aber auch in nur feuchten Wassermoosen, besonders in *Sphagnum*. Moorform.

In den Schonacher Mooren sah ich stets größere Formen (Länge 110—140 μ, Breite 87—90 μ, Dicke 40 μ, Öffnung 32 μ); eine Schale war ganz farblos und bestand aus ovalen, kreisrunden und stabförmigen Plättchen. S. Leidy, Plate XXII, Fig. 18—20.

b) *N. bursella* Vejd. Die stark zusammengedrückte Schale liegt stets auf der Breitseite und kippt sofort um, wenn man sie auf die Kante stellt. Plättchen rundlich. Länge 92 μ, Breite 72 μ. Seltener, Schwenningen und Schonach in feuchtem Moos und Wasser. April bis August. Moorform.

c) *N. carinata* Leidy. Länge 116—220 μ, Breite hinten 76—130 μ, an der Mündung 30—40 μ Dicke 40—68 μ, Kiel 6—8 μ breit. Schwenningen und besonders Dürrheim selten, Schonach häufig! April und August.

Eine Schale bestand vorwiegend aus länglichen Plättchen mit geradlinigen, oft auch unregelmäßigen Umrissen, zum geringen Teil aus polygonalen und rundlichen Plättchen; eine andere Schale war ganz durchsichtig, also nur chitinös.

4. *Heleopera* LEIDY. *H. petricola* L. September 1903 fand ich im Schwenninger Moor eine Schale von 64 μ Länge und 34 μ Breite. Moorform.

5. *Centropyxis* STEIN. *C. aculeata* STEIN. Länge 92–180 μ, Breite 80–90 μ. Im Schwenninger Moor häufig zwischen Algen, *Utricularia* und andern Pflanzen, an denen sie wie *Arcella* mit Hilfe der lappigen Pseudopodien umherkriecht. — Im Blindensee mehrmals gefunden; die Schale hier nur chitinös, feldflaschenähnlich, auf der Schmalseite etwas gekielt. Mai 1902.

II. Familie: Euglyphina.

1. *Euglypha* DUJ. a) *E. alveolata* DUJ. Länge 100–120 μ, Breite 50–70 μ. Schwenningen und Schonach, jedoch nicht gerade häufig. August 1902. Im Veenhuser Moor August 1905 auch gefunden, aber kleiner (Länge 54 μ, Breite 28 μ). – Ausführliche Beschreibung von GRUBER in ZACHARIAS' Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers.

b) *E. ciliata* LEIDY. Länge 60–88 μ, Breite 28—44 μ. Schwenningen April und Juni 1903, Schonach August 1902.

2. *Sphenoderia* SCHLUMB. *Sph. lenta* SCHL. = *Euglypha globosa* CARTER. Pseudopodien fein, nicht anastomosierend. Länge 34 μ, Breite 26 μ. Blindenseemoor August 1903.

3. *Cyphoderia* SCHLUMB. *C. ampulla* LEIDY. Länge 70—100 μ, Breite 38—40 μ, also wesentlich kleiner als nach BLOCHMANN und EYFERTH (nach diesem Länge 112—176 μ, Breite 40—80 μ). Schwenningen April und Mai 1902 und 1903 (September 1903 fand ich nur zerbrochene Schalen). Schonach Juli 1905. In Torfgräben. In den kleineren Maßen Moorform.

4. *Pamphagus* BOILEY. *P. mutabilis* BOIL. Länge 46 μ, Breite 32 μ. Wolfbauernmoor Juli 1905.

II. Klasse. **Heliozoa, Sonnentierchen.**

Die Torfgewässer sind besonders reich an Heliozoen.

1. *Vampyrella* CIENK. *V. spirogyra* CIENK. Freischwimmend kugelförmig, Durchmesser 28—32 μ (ohne Pseudopodien). Körnchenströmung besonders am Rand der Kugel sichtbar, wo sich die Pseudopodien stark verbreitern. Schwenningen öfter beobachtet, besonders September 1903. Nicht selten sah ich hellbraune kugelige Verdauungscysten mit ziemlich glatter Haut, mit und ohne Schleier, 28—60 μ im Durchmesser.

April 1903 fand ich in einem Torfgraben beim Mooswäldle zwischen *Hypnum fluitans* massenhaft derbe stachelige Cysten von etwa 40 μ Durchmesser, welche wohl einer Art *Vampyrella* angehörten. Leider verlor ich dieselben und konnte ihre Entwicklung nicht beobachten.

September 1903 bemerkte ich an einem Spirogyrafaden eine gestielte, ovale, hyaline Cyste von 27 μ Länge (dazu Stiel noch 12 μ), wahrscheinlich von *Vampyrella pendula* CIENK.

2. *Nuclearia* CIENK. *N. delicatula* CIENK. In kugeligem Zustand bis 60 μ, gestreckt über 70 μ lang. Schwenningen je und je. April bis September.

3. *Actinophrys* Ehrbg. *A. sol* Ehrbg. Durchmesser 25—84 μ (ohne Strahlen, mit solchen 100 und darüber). Körnchenströmung bei wärmerem Wetter lebhaft, bei kühlerem langsamer. Die Zeit von einer Systole (Entleerung) der kontrakten Vakuole bis zur andern fand ich an einem Exemplar zu 3—3½ Minuten. Manchmal finden sich im Ektoplasma 1—2 große Nahrungsvakuolen. 31. Mai 1903 traf ich ein Exemplar mit einem *Chaetonotus persetosus* Zel. im Leibe. Die gekrümmten Stacheln der Beute ragten über die Oberfläche des Sonnentierchens hervor. — In allen Mooren, auch den ostfriesischen häufig. April bis September.

Bringt man einen Tropfen Sumpfwasser unters Mikroskop, so gewahrt man je und je ein Sonnentierchen mit ganz eingezogenen Pseudopodien. Später kommen dieselben als kurze, spitze Zapfen hervor und verlängern sich endlich zu dünnen Strahlen. Öfter beobachtete ich Ortsbewegung mittels der halb eingezogenen beweglichen Pseudopodien. — Kolonien aus 4—5 Individuen bemerkte ich oft. Mehrmals sah ich auch zwei vereinigte Tiere, stets eins kleiner (36 μ), das andere größer (50 μ). Nach Gruber liegt hier ein merkwürdiger Kopulationsakt vor.

4. *Actinosphaerium* Stein. *A. Eichhorni* Ehrbg. Das Entoplasma fand ich stets mit Zoochlorellen erfüllt. Durchmesser 68—120 μ (also im Moor bedeutend kleiner als sonst, Durchmesser bis 1 mm). Das Tierchen verzehrt Cyclopiden, Daphniden, Rotatorien, Ciliaten, Diatomeen usw. In allen Mooren gefunden, aber nicht so häufig wie *Actinophrys sol*. April bis September. In den kleineren Maßen Moorform.

5. *Raphidiophrys* Arch. Die feinen, allseitig stehenden Pseudopodien zeigen deutlich Körnchenströmung.

R. pallida F. E. Schulze. Deutlich sieht man einen exzentrischen Kern und 2—3 kontraktile Vakuolen. Die Achsenfäden der Pseudopodien gehen von einem Zentralkorn aus. Durchmesser ohne Strahlen 24 μ, mit denselben 80 μ. Dieses schöne Tier, vorherrschend Moorform, sah ich nur einmal. September 1903.

6. *Acanthocystis* Carter. a) *A. turfacea* Cart. Durchmesser ohne Stacheln 32—110 μ, mit solchen 115—160 μ (Blochmann und Eyferth geben als Durchmesser 100—150 μ an — ob mit oder ohne Stacheln?). Meist mit Zoochlorellen gefunden. Schwenningen, besonders in Moosweiher, und Schonach. Vorherrschend Moorform. April bis September.

b) *A. aculeata* Hertw. und Lesser. Durchmesser 20 μ. April 1905 ziemlich häufig im Moosweiher, besonders in den Eihüllen ausgeschlüpfter Froscheier gefunden, meist aber noch als Cysten; nicht selten sah ich 2 Cysten aneinander (ob aus Teilung hervorgegangen?).

c) *A. erinaceus* Penard. Durchmesser 40—50 μ ohne Stacheln (Eyferth gibt nur 15—25 μ an). Schwenningen, nicht häufig. Mai bis August. Wohl Moorform.

Hierher gehört noch eine flüchtige Aufzeichnung vom 6. August 1902 über eine Art mit kurzen, dicken Stacheln: Durchmesser mit denselben 75 μ, ohne dieselben 50 μ. Kann wohl nichts anderes sein als *A. erinaceus*; demnach ist diese Art im Moor bedeutend größer als EYFERTH angibt.

7. *Clathrulina* CIENK. a) *C. elegans* CIENK. Durchmesser 36—88 μ. Länge des Stiels (bei 36 μ Durchmesser der Schale) einmal zu 68 μ gemessen. Mehrmals fand ich leere Schalen ohne oder mit abgebrochenem Stiel. Schwenningen und Schonach, aber nicht häufig. April bis September. Moorform.

b. *C. Cienkowski* MERESCHK. Durchmesser 25—32 μ (nach BLOCHMANN 27 μ). Schale mit regelmäßig ovalen oder elliptischen Öffnungen und kurzen, stumpfen (nach BLOCHMANN spitzen) Höckern auf den Knotenpunkten des Gitters. 18. September 1903 und 26. April 1905 im Schwenninger Moosweiher.

BLOCHMANN gibt als Fundort nur den Onegasee an.

III. Klasse. **Mastigophora oder Flagellata, Geißelträger, Flagellaten.**

Wie weiter oben bemerkt wurde, sind die Flagellaten in bezug auf die Sapropelbildung, besonders was dessen Fettgehalt betrifft, sehr wichtig.

I. Ordnung. **Pantostomatina.**

1. *Pteridomonas* PENARD. *P. pulex* PEN. Länge etwa 10 μ. Das Tierchen sitzt mit einem Plasmafaden am Hinterende fest oder schwimmt, mit der Geißel voran und mit den Cilien rudernd, rasch vorwärts oder hüpft wie ein Floh rückwärts, indem es die nach außen umgerollten Cilien plötzlich streckt. — Nur einmal in Wasser vom Schwenninger Moor beobachtet: August 1902. Die Gesellschaft, längere Zeit unter dem Deckglas gezüchtet, machte durch lustiges Springen dem Namen alle Ehre.

2. *Dimastigamoeba* BLOCHM. = *Dimorpha* KLEBS. *D. longicauda* BLOCHM. Öfter in Flagellaten-, seltener in Amöbenform gesehen. März und April 1902.

Die merkwürdige Gattung *Mastigamoeba* F. E. SCHULZE habe ich im Moor nicht gefunden!

II. Ordnung. **Protomastigina.**

I. Familie. Oikomonadina.

1. *Oikomonas* KENT. a) *O. termo* EHRBG. Rundlich bis birnförmig. Sehr häufig gefunden, freischwimmend oder auf kürzerem Stiel angewachsen. März bis September.

b) *O. mutabilis* KENT. Kugelig bis eiförmig. Durchmesser gewöhnlich 10—15 μ. Sehr häufig. Meist mit kürzerem oder längerem Faden angewachsen

und dann stets länglich, oft ziemlich schmal: Länge auch nur 8—10 μ. März bis September.

Beide Arten traf ich sehr oft an Fadenalgen, *Utricularia* und Ephemeriden larven befestigt, einmal *O. termo* auf dem zarten Faden von *Cladothrix dichotoma*, der seinerseits wieder als Epiphyt auf einer *Corethra*-Larve wuchs. *O. mutabilis* bot ein prächtiges Schauspiel, als ich es in Unmenge auf dem Gehäuse von *Cothurnia imberbis* in fortwährend geißelnder Bewegung sah.

2. *Cercomonas* Duj. *C. crassicauda* Duj. Länge 40 μ. In länger stehendem Torfwasser oft gefunden. März bis September.

II. Familie. Craspemonadina. Kragenmonaden.

Größtenteils festsitzend auf Algen, *Utricularia*, Rotatorien, Cyklopiden, Stielen der Vorticellen usw.

1. *Monosiga* Kent. a) *M. ovata* Kent. Häufig in Gesellschaft an *Cladophora* und anderen Algen. Länge bis 15 μ. März bis September.

b) *M. fusiformis* Kent. Länge bis 10 μ. Auf Cyklopiden. Seltener. Mai 1902.

2. *Codonosiga* Clark. *C. botrytis* Stein. Länge der Monaden bis 30 μ, meist einzeln, doch auch bis 20 auf einem Stiel. Häufig an Algen und *Utricularia*. März bis September.

3. *Diplosiga* Frenzel. *D. frequentissima* Zach. Länge 10—12 μ. Auf Algen und *Utricularia* oft in größerer Zahl. Einst sah ich 8 Stück mit kurzen Stielen auf dem Stiel einer *Vorticella nebulifera* angewachsen. August 1902.

III. Familie. Monadina.

1. *Monas* Stein. a) *M. vivipara* Ehrbg. Am Hinterende werden oft pseudopodienartige Fortsätze gebildet. Im Plasma oft rötliche oder grüne Nahrungsballen. Häufig. April bis August.

b) *M. arhabdomonas* H. Meyer. Meist mit zitternder Bewegung schwimmend. Durchmesser 17 μ. Nicht so häufig. August 1902.

2. *Cephalothamnium* Stein. a) *C. cyclopum* Stein = *C. caespitosum* S. Kent. Auf *Cyclops* je und je. April bis September.

b) *C. cuneatum* S. Kent. Ebenso.

3. *Dendromonas* Stein. *D. virgaria* Stein. Auf *Chara fragilis*, jedoch nicht häufig. August 1902.

4. *Anthophysa* Bory. *A. vegetans* Bütschli. Die Stiele nehmen im Alter durch Ablagerung von Eisenhydroxyd eine braune Farbe an. Sehr häufig, besonders in den Flachmooren. April bis September.

Oft trifft man unter dem Mikroskop leere Stielgerüste (besonders massenhaft fand ich sie an *Utricularia*), da die Tiere sich bei starker Beleuchtung von den Stielen ablösen und davonschwimmen. Nach Senn sondern sie bei Verdunklung sofort wieder Gallerte zur Stielbildung ab.

IV. Familie. Bodonina.

1. *Bodo* Stein. a) *Bodo globosus* St. Länge 9—15 μ, Dicke 8 μ. Bohrt mit seinem Schnabel Grünalgen an und saugt sie aus. Im Körper grüne oder rötlichbraun gefärbte Nahrungsballen. Häufig, besonders zwischen Spirogyren. März bis September.

b) *B. saltans* EHRBG. Oft massenhaft zwischen Detritus. März bis September.

Interessiert den Beobachter besonders durch seine schnellenden und schaukelnden Bewegungen. die es. mit der Schleppgeißel angeheftet. ausführt.

c) *B. caudatus* ST. Länge 11—19 μ. Führt. mit der Schleppgeißel angeheftet, ebenfalls schnellende und zitternde Bewegungen aus. Häufig. März bis September.

2. *Pleuromonas* PERTY. *P. jaculans* PERTY. Macht sich durch ähnliche schnellende Bewegungen. wie mehrere *Bodo*-Arten bemerkbar. Häufig. März bis September.

3. *Phyllomitus* STEIN. a) *Ph. amylophagus* KLEBS. Bewegt sich durch schnelles freies Vorwärtsschwimmen, verbunden mit hin und her zitternden Bewegungen. Sehr oft in länger stehendem Moorwasser gefunden. März bis September

b) *Ph. undulans* ST. Länge 27 μ. Seltener. März bis September.

4. *Colponema* STEIN. *C. loxodes* ST. Länge 18—30 μ. Schwimmt lebhaft, um seine Längsachse rotierend. hin und her. August 1902.

V. Familie. Amphimonadina.

1. *Deltomonas* S. K. = *Amphimonas* DUJ. *D. cyclopum* S. K. Sehr häufig und oft massenhaft an *Cyclops*. April bis September.

2. *Rhipidodendron* STEIN. *Rh. splendidum* ST. Monaden 6—12 μ lang. April 1903 im Moosweiher eine jüngere, 288 μ hohe Kolonie mit 12 Ästen; Juni 1903 Reste von Kolonien; September 1903 eine solche von 192 μ Länge und 152 μ Breite oben; später mehrere kleinere Fächer im Kugelmoos: 29. Juli 1905 leere Fächer in der Schlenke des Wolfbauernmoors.

VI. Familie. Tetramitina.

Tetramitus PERTY. *T. decissus* PERTY. Je und je. April bis August.

III. Ordnung. **Distomatina.**

„Stoffwechselprodukte: fettes Öl und bei einigen Formen (*Hexamitus*. *Urophagus*) ein glykogenartiger Körper.“ SENN.

Familie Distomata.

1. *Hexamitus* DUJ. *H. inflatus* DUJ. Sehr häufig. März bis September

2. *Urophagus* KLEBS. *U. rostratus* KLEBS. Einziger Flagellat. welcher mit dem Hinterende Nahrung (Bakterien) aufnimmt. also „mit dem Schwanz frißt“. Länge 20 μ, Breite 9—10 μ. In länger stehendem Moorwasser nicht selten gesehen, ebenso die schlanke var. *angustata*, 12 μ lang, 2 μ breit.

3. *Trepomonas* DUJ. a) *T. rotans* KLEBS. Länge 12 μ. Breite 7.5 μ. Bewegung: langsam rotierend. Häufig in gestandenem Torfwasser. März bis September.

b) *T. agilis* DUJ. var. *communis* KLEBS. Länge 14 μ. Breite 10 μ. var *angulatus* KLEBS, Länge 20 μ, Breite 15 μ. Beide Varietäten häufig. interessant durch ihre Form und rotierende Bewegung. März bis September.

IV. Ordnung. **Chrysomonadina.**

„Stoffwechselprodukte: fettes Öl und Leukosin." SENN.

I. Familie. Chromulinina.

1. *Chromulina* CIENK. *Ch. flavicans* BÜTSCHLI. Länge 15 μ, Breite 12 μ. Je und je im Schwenninger Moor. August 1902.

2. *Mikroglena* EHRBG. Nach STEIN werden gewöhnlich zwei Chrysochromplatten angegeben. KLEBS meint, es könne auch nur eine, stark muldenförmig gebogene sein. Ich schließe mich nach meinen Beobachtungen der letzteren Ansicht an, die um so mehr einleuchtet, als auch die Bauchseite rinnenförmig vertieft ist. Körper oft fast ganz von Leukosin erfüllt.

M. punctifera EHRBG. Länge 28—50 μ, meist 32—36 μ, Breite 18—20 μ. Im Schwenninger Moor sehr häufig, besonders im Moosweiher, aber auch in den Sümpfen des Sphagnetums und bei den Weiherwiesen; im Dürrheimer Moor sehr selten. März bis September. Wohl Moorform!

3. *Mallomonas* PERTY. *M. Ploessli* PERTY. Länge 22—28 μ. Schwenningen mehrmals gesehen (Mai 1902), Dürrheim nur einmal (April 1905); ungemein zahlreich im Blindensee bei Schonach, im Frühling (April und Mai) selten oder gar nicht vorhanden, im Sommer (Juli und August) sehr häufig. 1902, 1903 und 1905. Hier fand ich das interessante Tierchen meist breiter als im Schwenninger Moor (Länge nur 22—24 μ), oft Fremdkörper in den sehr langen Borsten mitführend. — Ob teilweise oder vorwiegend Moorform?

II. Familie. Hymenomonadina.

1. *Hymenomonas* STEIN. *H. roseola* ST. Länge 13—14 μ, Breite 9—10 μ. Im Veenhuser Moor sehr häufig. August 1905. Ob Moorform?

2. *Synura* EHRBG. *S. uvella* EHRBG. Einzeltiere 25—30 μ lang. Kolonie 60—80 μ im Durchmesser, bei länglichen Kolonien beträgt der Längsdurchmesser über 100 μ. An solchen beobachtete ich häufig, wie sie sich in der Mitte einschnürten und teilten. In allen Mooren sehr häufiger Planktonflagellat. März bis September.

3. *Chlorodesmus* PHILIPPS. Die Individuen sind zu einer kettenförmigen Kolonie verbunden.

Chl. hispida PHILIPPS. 30—60 Individuen in eine Kette von 80—200 μ Länge vereinigt; die Einzelwesen in der Hauptansicht abgestutzt dreieckig, mit schwach konkaven Seiten, mit der Basis an einem von ihr ausgeschiedenen farblosen Gallertfaden sitzend, in der Seitenansicht schmal-eiförmig. Länge 12—20 μ, Breite an der

Basis 8—10, am abgestutzten Ende 6—7 μ. Dieses ist in der Mitte ausgerandet und trägt in der Kerbe zwei gleiche, mehr als körperlange Geißeln. Ob hier auch eine Mundöffnung vorhanden, konnte ich nicht sehen. Das Individuum ist von einer starren, knapp anliegenden, kurz stacheligen Hülle umgeben und enthält zwei bandförmige Chrysochromplatten ohne Augenfleck, aber mit Pyrenoiden unter der Hülle, besonders in der vorderen Hälfte. Kontraktile Vakuole im Hinterende zentral gelegen. Den Kern konnte ich ohne Färbung nicht sehen und als ich, nach Hause gekommen, färben wollte, waren die schönen goldenen Ketten verschwunden.

Chlorodesmus hispida ist eine prachtvolle Erscheinung und tritt besonders im Frühling in einigen Weihern beim Zollhaus massenhaft, im Moosweiher und periodischen Tümpel seltener auf. Ich traf die Kolonien im April 1903 häufig, im April 1905 seltener, je und je, doch weit seltener im Juni und August. In diesem Monat fand ich im periodischen Tümpel, der vorher ausgetrocknet und nun vom Regen wieder gefüllt war, eine noch junge, dichte Kette von 80 μ Länge, die sich noch, ähnlich *Synura*, rotierend bewegte. Die Ketten ergötzen den Beobachter nicht nur durch ihre reizende Form, sondern besonders auch durch ihre eigenartigen Bewegungen. Die jungen Ketten sind länglich oval und rotieren wie *Synura*. Sind sie etwas länger geworden, so bewegen sie sich walzenförmig fort. Längere Ketten zeigen eine doppelte Bewegung: 1. Ein Ende wird verankert, das andere schwingt weiter unter gleichzeitigem Zusammenziehen und Ausdehnen der Kette; dann wird das andere Ende verankert und das erste schwingt weiter. 2. Die Kette schwingt sich frei in Schlangenlinien fort, meist ohne um ihre Längsachse zu rotieren. Teilung der Ketten habe ich oft beobachtet. — In „ENGLER und PRANTL“, Pflanzenfamilien, ist eine Kette abgebildet. Ob Moorform?

4. *Syncrypta* EHRBG. *S. volvox* EHRBG. Durchmesser der Kolonie 45—48 μ. Schwenningen ziemlich häufig im Moosweiher, periodischen Tümpel und Torfgräben. April, Mai und August 1902, 1903 und 1905, im August öfter in latentem Zustand (in Dauercysten) gefunden. Schonach: Weiher beim Wolfbauernhof. Juli 1905 in Dauercysten. Ob Moorform?

III. Familie Ochromonadina.

1. *Cyclonexis* STOKES. Gattungscharakter und Abbildung s. „ENGLER und PRANTL“, Pflanzenfamilien.

C. annularis St. Nur einmal (April 1903) im Moosweiher gesehen. Bewegung sehr rasch. Planktonflagellat. Moorform.

2. *Dinobryon* Ehrbg. a) *D. sertularia* Ehrbg. Gehäuse 25—36 μ lang (meist nur 28 μ), 7—10 μ dick (Blochmann gibt bis 50 μ Länge an), gegen die Mündung hin meist einerseits schwach gebogen. Bildet schöne, große, buschige Kolonien, die unter Drehungen um die Längsachse frei schwimmen. — Schwenningen im Frühling (März bis Mai) häufig lebend im Moosweiher, in den Weiherwiesen, aber auch in kleineren, seichteren Gewässern, im Sommer (Juni bis August) meist leere Gehäuse, seltener lebend, doch auch in Teilung begriffen (6. August 1903). Schonach: nur im Weiher beim Wolfbauernhof leere Gehäuse gefunden (Juli 1905).

Bei Lampenlicht lassen sich an den Monaden alle Teile unterscheiden. Nicht selten, besonders im Frühling, sah ich in Teilung begriffene Individuen, die obere Hälfte noch mit der unteren verbunden oder schon am Innenrand des alten Gehäuses festsitzend. Zahlreiche Kolonien beisammen bieten in Bewegung ein prächtiges Schauspiel. Planktonflagellat. In den kleineren Maßen Moorform.

Früh bezeichnet (doch nicht in allen Fällen mit Recht) diese und die folgende Art als Kennzeichen der Seenatur der Gewässer, und sie sind wohl, wie oben bemerkt, ein deutlicher Beweis von der aquatischen Entstehung des Schwenninger Moors (die größeren Gewässer desselben sind Restseen), wie auch ihr Fehlen im Blindensee bei Schonach als Beweis für den terrestrischen Ursprung der dortigen Hochmoore gelten kann. Das vereinzelte Vorkommen im See beim Wolfbauernhof beweist nichts, da dieser, strenggenommen, nicht mehr zum Moor gehört und eine Verschleppung dieser kleinen Organismen durch Wasservögel und Wasserinsekten leicht möglich ist, weshalb man diese Arten je und je auch in Tümpeln und Lachen findet.

b) *D. stipitatum* Stein. Kolonien gewöhnlich etwas kleiner als bei voriger Art, Individuen in wenige, oft annähernd parallele Reihen geordnet. Gehäuse schlanker, meist gerade, seltener schwach gebogen, mit lang ausgezogenem Hinterende. Länge 32—36 μ, Dicke 7—8 μ (Blochmann gibt 100 μ, Seligo 45 μ an). — In den Torfwässern des Schwenninger Moors (zumal im Moosweiher, aber auch in kleineren Tümpeln) im Frühling, besonders im März und April, sehr häufig, häufiger als *D. sertularia*. Mitte April 1903 fand ich öfter Kolonien, bei denen alle oder doch die meisten Tiere

encystiert waren, ebenso 27. April 1905 eine Kolonie mit 3 Cysten und vielen sich bewegenden Tieren. Die Cysten sind von einer dicken, hyalinen Kieselmembran umschlossen, sitzen auf dem Mündungsrand des Gehäuses und nehmen sich hier wie Mistelbeeren (aber mit dunklem Kern) auf ihren Büschen aus. Im Sommer, besonders im August und September, fand ich häufig leere Gehäuse, so auch August 1905 im Wolfsmeer des Veenhuser Moors. — Ebenfalls Planktonflagellat. Wohl Moorform, jedenfalls in den kleineren Maßen.

An einer größeren Kolonie sah ich 1902 viele Gehäuse nicht am Innenrand der älteren befestigt, wie dies sonst der Fall ist, sondern auf besonderen langen Stielchen, die von einem Hauptstiel ausgingen. An diesem war auch ein Gehäuse der folgenden Art befestigt.

c) *D. utriculus* KLEBS. Gehäuse 20—28 μ lang (BLOCHMANN gibt 45 μ an), 8—9 μ dick. — Auch diese Art fand ich im Frühling sehr häufig lebend im Schwenninger, etwas seltener im Dürrheimer Moor, im Sommer seltener lebend, häufig aber leere Gehäuse. Angewachsen, oft sehr zahlreich, an Blattabschnitten von *Utricularia*, Fäden von *Spirogyra*, *Zygogonium*, *Mougeotia* (besonders *parvula*) in Weihern, Lachen und Torfgräben, auch im Stich. 29. April 1905 sah ich auf *Oedogonium* im Dürrheimer Moor viele lebende und ein encystiertes Exemplar.

3. *Hyalobryon* LAUTERB. *H. ramosum* LAUT. Kolonien buschig, oft rundlich, sehr reich an Individuen, bis 200 μ lang und länger. Gehäuse sehr zart, leer ohne Behandlung mit Anilinfarben nur bei günstiger Lage und schief auffallendem oder Lampenlicht sichtbar. Tier mit dem 11—12 μ langen Schwanzfaden 24—27 μ lang. Länge der Gehäuse 36—45 μ, Dicke 3,5—4,5 μ. — Hauptvegetationszeit: Frühling. Mai 1902 zahlreiche große, lebende Kolonien an *Mougeotia parvula* in einem Torfgraben; April 1903 im Moosweiher ungemein häufig, weniger häufig, aber noch immer zahlreich in den Weihern auf Dürrheimer Grenze und bei den Weiherwiesen; April 1905 traten die Kolonien an genannten Orten nicht so häufig auf, im periodischen Tümpel fand ich die Tiere einzeln und strauchartig verzweigt an *Ophiocytium majus* und *Ulothrix subtilis*. Im Sommer (Juni bis September) sah ich fast nur leere Gehäuse, jedoch 25. Juni 1903 eine kleine Kolonie mit leeren und vollen Gehäusen.

4. *Uroglena* EHRBG. Gallerthülle zuweilen geschichtet. *U. volvox* EHRBG. Kolonien 60—160 μ im Durchmesser. Individuen 12—14 μ lang, 8 μ breit. April 1903 beobachtete ich den prächtigen Plankton-

flagellaten oft, besonders im Wasser vom Moosweiher; die Kolonien bieten in rotierender Bewegung besonders bei Lampenlicht ein wundervolles Schauspiel. Noch im August fand ich Kolonien, wiewohl ziemlich selten, in aktiver Bewegung, meist jedoch im August und September im Dauerzustand. Die Dauerzellen sind goldgelb, 7–11 μ dick; sie haben Ähnlichkeit mit einem mittelalterlichen Morgenstern, indem sie von einer festen, mit Stacheln versehenen Membran umgeben und mittels eines dicken, röhrigen Stiels an die Hülle befestigt sind. An einer September 1903 im Dauerzustand gefundenen Kolonie von 84 μ Durchmesser dagegen sah ich die Stiele nach dem Zentrum hin gerichtet. — Im Frühling häufig, besonders im Moosweiher, im Sommer seltener. Ob Moorform?

V. Ordnung. **Cryptomonadina.**

1. *Chilomonas* Ehrbg. *Ch. paramaecium* Ehrbg. Länge 22—28 μ, Breite 8 μ. Im Torfwasser häufig, bei längerem Stehen ungemein zahlreich. Liegt oft lange Zeit still, wird dann plötzlich munter und bewegt sich rasch vor- und rückwärts; befestigt sich auch manchmal mit einer Geißel und dreht sich, einen Kegel beschreibend, um den Befestigungspunkt. März bis September.

2. *Cryptomonas* Ehrbg. *C. ovata* Ehrbg. Ich fand die Tiere stets mit schwach grünen Chromatophoren, etwa 30 μ lang, meist in lebhafter, um die Längsachse rotierender Vorwärtsbewegung, abwechselnd die Breitseite und die Kante dem Beobachter zukehrend. Häufig, März bis September.

VI. Ordnung. **Chloromonadina.**

„Stoffwechselprodukt: fettes Öl." Senn.]

1. *Vacuolaria* Cienk. *V. virescens* Cienk. Länge 54—80 μ. Schwenningen nicht selten, besonders im Moosweiher; Schonach: Wolfbauernmoor und Weiher beim Hof je und je. Auch im Veenhuser Moor nicht selten. April bis September.

2. *Rhaphidiomonas* Stein = *Gonyostomum* Diesing. *Rh. semen* Stein. Gestalt verkehrt eiförmig, Vorderende breit, wenig schief (nicht so stark abgeschrägt wie die vorhandenen Bilder angeben), auf der Bauchseite mit schwacher, etwas seitlich gelegener, nur bei richtiger Lage sichtbarer Ausrandung, in welcher die Mundöffnung liegt und die zwei Geißeln entspringen; Hinterende mit abgerundeter Spitze, oft aber auch kurz schwanzartig ausgezogen; ziemlich metabolisch (ich sah den Körper oft mit größeren seitlichen Ausbuchtungen und dann hinten stark zugespitzt). Länge 40–68 μ, Breite 24—32 μ, Dicke 12—14 μ. Geißeln stark körperlang, wenigstens die Schleppgeißel, welche bei der Bewegung gewöhnlich bauchwärts in der Richtung der Längsachse getragen wird und dann über das Hinterende hervorragt; oft sah ich dieselbe aber

auch seitwärts gerichtet. In den schwachen Ausschnitt am Vorderende mündet ein hell durchschimmerndes, dreieckig-halbmondförmiges Reservoir, neben welchem die kontraktile Vakuole liegt. Nach der Entleerung erscheint das erstere als dreistrahliger Stern von der Form eines dreispitzigen Hutes. Die den Körper schön grün färbenden Chlorophyllkörner sind nicht rundlich, wie die Zeichnungen in BLOCHMANN, ENGLER und EYFERTH angeben, sondern polygonal, meist sechseckig. Im Periplast stecken zahlreiche dicke, stark lichtbrechende Stäbchen, Trichocysten; besonders zahlreich sind sie am Vorder- und am hellen, chlorophyllfreien spitzen Hinterende. Hier sah ich sie oft hervorgestreckt, so daß es den Eindruck eines breiten, behaarten Schwanzes machte. Kern rundlich, zentral gelegen, deutlich sichtbar. — Das Tier schwimmt leicht und zierlich in gerader Richtung oder in weiten Kurven vorwärts, schnellt beim Anstoßen zurück, bewegt sich auch sonst oft rückwärts.

Im Veenhuser Moor, besonders in einem mit *Hypnum fluitans*, *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* und einem zarten, flutenden Lebermoos (wahrscheinlich *Cephalozia fluitans*) erfüllten Stichgraben neben dem Flachsmeer ungemein häufig gefunden. August 1905.

Leider konnte ich den prächtigen Flagellaten aus Mangel an wissenschaftlichen Hilfsmitteln an Ort und Stelle nur oberflächlich untersuchen. Ich nahm einige Hundert im Glase mit nach Cannstatt; ehe ich jedoch meine Untersuchungen abgeschlossen hatte, waren sie verschwunden.

VII. Ordnung. **Euglenoidina.**

I. Familie. Euglenida.

„Stoffwechselprodukte: Paramylon und Fett." SENN.

1. *Euglena* EHRBG. Die Euglenen sind in Torfwässern, zumal in solchen mit Sapropelgrund, zu dessen Fettgehalt sie wie überhaupt viele Angehörige der Ordnung *Euglenoidina* einen bedeutenden Beitrag liefern, in vielen Arten vertreten, im Sommer zahlreicher als im Frühling und Herbst.

a) *E. viridis* EHRBG. Länge 55 μ. Schwenninger Moor selten, nur zweimal gefunden. August 1902. Die forma *hyalina* fand ich in Schonach August 1902.

b) *E. sanguinea* EHRBG. Länge 50—60 μ. Im Blindensee in großer Menge gefunden. August 1902; im Schwenninger Moor je und je, meist aber grün. August 1903.

c) *E. variabilis* KLEBS. Länge 30—50 μ. Schwenningen und Schonach häufig. Mai bis September 1902 und 1905.

d) *E. gracilis* KLEBS. Körper spindelförmig bis zylindrisch, meist im vorderen Drittel am dicksten, hinten oft mit ziemlich langer, farbloser Spitze, stark durchsichtig. Die zahlreichen scheiben-

förmigen, schön grünen Chromatophoren mit beschaltem Pyrenoid. Zellkern in der Mitte. Länge 37—50 μ, aber auch erheblich länger, in einigen Fällen sogar, wenn ich richtig bestimmt habe, bis 95 μ. Ich kann wenigstens nach KLEBS diese großen Formen bei keiner andern Art unterbringen. — Das Tier zieht sich in der Ruhe und für die Teilung zu verkehrter Eiform mit ganz kurzer Endspitze zusammen. — Schwenningen und Schonach sehr häufig. April bis September.

(Diese Art bedeckte im Sommer und Herbst 1902, sogar noch im Oktober und November die Oberfläche eines größeren Weihers mit mineralischem Grunde bei Fellbach an der Untertürkheimer Straße wohl zu einem Drittel, teilweise als dünne Haut, gegen den Abfluß hin jedoch über 1 cm dick. Die Tiere erreichten oft eine ganz bedeutende Größe, 50—95 μ. In demselben Jahre beobachtete ich sie ebenfalls als grüner Überzug in einem Teich der unteren Stuttgarter Gartenanlagen.) — Grüne Wasserblüte.

e) *E. acus* EHRBG. Länge 115—120 μ. Vor dem Kern sah ich bei einem Exemplar 7 große, stäbchenförmige Paramylonkörner, hinter denselben nur eins. Schwimmt um die Längsachse sich drehend und zugleich mit dem Vorderende einen Kegel beschreibend. Juli 1905 sah ich freie Längsteilung. Im Schwenninger Moosweiher Juli 1905 häufig; ebenso August 1902 im Blindensee.

f) *E. spirogyra* EHRBG. Geißel sehr kurz, nach meinen Messungen nur etwa 10 μ lang. Bei einem Exemplar war nur das vor dem Kern gelegene Paramylumkorn deutlich, das hintere in einzelne Teile aufgelöst. Die Stammart hat nach KLEBS eine Länge von 90 μ; ich fand sie jedoch mehrmals (besonders August 1903) viel länger, nämlich 120—140 μ, ja sogar 160 μ bei 20 μ Breite; die Endspitze war bei letzterem Exemplar 16 μ lang, bis zur Hälfte noch mit Warzen besetzt, das Tier schön hellgrün. Wahrscheinlich handelt es sich hier um junge, noch nicht ausgefärbte Individuen der von mir oft gefundenen braungrünen, zuletzt ganz dunkel gefärbten Form *fusca*. Diese ist bandförmig, 140—180 μ lang, 20—24 μ breit, ein sehr schönes Tier! Schwenningen und Schonach häufig; August 1902 und 1903.

g) *E. velata* KLEBS. Länge 90—100 μ. Zieht sich bei der Teilung kurz eiförmig zusammen und sondert bei Reizung eine Schleimhülle aus. Häufigste Euglene im Schwenninger Moor. April bis September.

h) *E. pisciformis* KLEBS. Länge nur 26 μ. Sehr zierliche durchsichtige Form mit 2 schief verlaufenden Chlorophyllbändern, leicht kenntlich an ihrer raschen Bewegung, bei welcher das Hinterende hin und her schlängelt. Schwenningen häufig. April bis September.

i) *E. tripteris* Klebs. Länge 60—72 μ. Schwenningen und Schonach, aber selten. April bis September.

k) *E. oxyuris* Schmarda. Länge 150—412 μ. Wenn tordiert, dann gewöhnlich mit 3 Kanten. Meist vor dem Kern ein ringförmiges Paramylonkorn; mehrere August und September 1903 gefundene Exemplare hatten jedoch viele vor und hinter dem ovalen Kern gelegene große, stabförmige Paramylumkörper (ähnlich wie *E. Ehrenbergi*). Geißel nur von halber Körperlänge. Schwenningen ziemlich häufig. April bis September.

l) *E. deses* Ehrbg. Länge 80—140 μ, in einem Fall bloß 51 μ. Sehr häufig in allen, auch den ostfriesischen Mooren, besonders massenhaft auf feuchtem Torfboden im Stich. — Noch häufiger als die Stammform ist forma *intermedia*: Länge 80—125 μ. April bis September.

m) *E. Ehrenbergi* Klebs. Länge 100—250 μ. Schwenningen und Schonach je und je. April bis September.

2. *Colacium* Stein. a) *C. calvum* St. Länge 35—40 μ. Schwenningen zwischen folgender Art, aber seltener, auf Cyclopiden und Ephemeridenlarven August 1903.

b) *C. vesiculosum* Ehrbg. Länge 15—24 μ. Massenhaft im Schwenninger und Dürrheimer Moor an Cyclopiden, Ephemeridenlarven und größeren Rotatorien. August 1903. Neben festsitzenden fand ich freilebende Tiere mit körperlanger Geißel. Mehrmals beobachtete ich Längsteilung in freiem Zustand.

3. *Trachelmonas* Ehrbg. a) *T. volvocina* Ehrbg. Länge 17—20 μ. Schwenningen und Schonach häufig. An letzterem Ort fand ich auch forma *rugulosa* Stein; die Hülle war zerbrochen und zeigte so das schön grün gefärbte Tierchen. April bis September.

b) *T. lagenella* St. Länge 22—30 μ. Schwenningen und Schonach je und je. April bis September.

c) *T. hispida* St. Länge 20—42 μ. Auf allen 3 Mooren häufig. April bis September. — 29. April 1905 traf ich das Tier im Blindensee noch encystiert.

d) *T. caudata* St. Länge 32—44 μ (Blochmann: 33 μ), Breite 16—18 μ. Schwenningen je und je: August 1902 und Juni 1903.

e) *T. armata* Ehrbg. Länge 40 μ, Dicke 26 μ. Nur einmal im Schwenninger Moor gefunden. September 1903.

Die Arten der Gattung *Trachelmonas*, sowie eine Art von *Euglena* spielen in geologischer Beziehung eine sehr wichtige Rolle. Infolge ihres großen Gehalts an grünem Farbstoff (in der Botanik Chlorophyll, in der Zoologie Zoochlorellen genannt) scheiden sie unter dem Einfluß des Lichtes reichlich Sauerstoff aus und sind, wie viele Wasserpflanzen (unter diesen kommen hier insbesondere *Myriophyllum*, *Utricularia*, *Lemna* und *Chara* in Betracht) befähigt, die im Wasser gelösten Eisenverbindungen zu oxydieren und als

Eisenhydroxyd teils frei, teils auf der Haut oder in ihren Hüllen abzulagern. Durch solche rostbraune Einlagerungen verstärkt *Trachelmonas* ihren Panzer, härtet und schärft *Euglena spirogyra* f. *fusca* ihre als Trutzwaffen dienenden Warzenreihen, festigt die oben angeführte Monadine *Anthophysa vegetans* ihr verzweigtes Stielgerüst. Massenhaft lagern sich am Grunde der Moorgewässer die eisenhaltigen Produkte und Reste genannter und anderer neuerdings als Eisenalgen bezeichneter Flagellaten ab und erzeugen im Verein mit den Ablagerungen des schon mehrfach genannten Eisenbakteriums *Leptothrix ochracea* und seiner Verwandten im Lauf der Jahrtausende mehr oder weniger mächtige Schichten von Sumpferz oder Limonit, wie wir sie z. B. in den Niederungen von Deutschland und Dänemark kennen, wo die kleinen Lebewesen vergangener Zeiten großartige Eisenwerke ins Leben gerufen haben.

4. *Phacus* Nitzsch. a) *Ph. ovum* Klebs. Länge 27—28 μ. Die Spiralstreifung, welche Blochmann und Eyferth angeben, sah ich an lebenden Individuen nicht oder nicht deutlich; leere Schalen lassen sie jedoch gut erkennen. Schwenningen und Schonach nicht häufig, aber oft in Menge beisammen. Mai und September.

b) *Ph. alata* Klebs. Länge etwa 20 μ. Schwimmt unter Drehungen um die Längsachse ziemlich rasch. Schwenningen nicht selten. April bis September.

c. *Ph. pleuronectes* Nitzsch. Länge 30—60 μ, Dicke 10—12 μ. Schwenningen und Schonach häufig April bis September.

Auch var. *triquetra* Klebs mit Rückenkiel und var. *hyalina* fand ich mehrmals. August und September 1903.

d) *Ph. longicauda* Duj. Membran mit stärkerer Längs- und schwächerer Querstreifung (an der leeren Cuticula deutlich zu sehen). Länge mit Stachel 36—120 μ; ein Exemplar zeigte 38 μ Länge und 17 μ Breite. Besonders schön ist das Tier in tordiertem Zustand, wenn es sich langsam durchs Wasser schraubt. Oft sieht man es flach, bald darauf tordiert. Häufig in allen Mooren, aber stets einzeln. April bis September.

16. April 1903 fand ich in den Weiherwiesen und 28. April 1905 in einem *Sphagnum*-Tümpel an der Dürrheimer Grenze *Ph. longicauda* encystiert. Die Cysten hatten eine Länge von 34—40 μ bei einer Dicke von 12—16 μ, hatten eine hyaline, wie ein aus zwei Teilen geflochtener Zopf gedrehte Hülle ohne Stachel, aber zuweilen mit kleinem Köpfchen an einem Ende, und durch die Hülle schimmerte der lanzettförmige grüne Körper ohne Augenfleck hindurch.

e) *Ph. pyrum* St. Länge 28—32 μ. Auf allen Mooren häufig. Mai bis September.

27. April 1905 traf ich das Tier in einem mit Eisenhydroxyd erfüllten Graben beim Mooswäldle häufig; die Spiralstreifung der Membran trat in lebendem Zustand nicht deutlich hervor, wie an andern Exemplaren. Zwischen den beweglichen Tieren sah ich viele Cysten.

5. *Cryptoglena* Ehrbg. *C. pigra* Ehrbg. Länge 21 μ, Dicke 8 μ (in den Büchern kleinere Maße). Bewegt sich sehr rasch, gewöhnlich in ziemlich gerader Richtung, um die Längsachse sich drehend und hin und her wackelnd, zuweilen auch in Bögen. Schwenningen: Weiherwiesensümpfe häufig. April 1905

II. Familie. Astasiida.

1. *Astasia* Duj. a *A. margaritifera* Schmarda. Länge 44–60 μ. Kriecht zuweilen mit metabolischen Krümmungsbewegungen. Häufig im Torfwasser. März bis September.

Ein im September 1903 im Kugelmoos gefundenes Tier hatte eine Makrogonidie von *Sphaerella pluvialis* verschluckt und war infolgedessen sehr kurz und dick spindelförmig.

b) *A. curvata* Klebs. Länge 45 μ. Ebenso häufig. März bis September.

2. *Distigma* Ehrbg. *D. proteus* Ehrbg. Länge 100 μ. Häufig in allen 3 Mooren. März bis September.

Sehr auffallend durch ihre metabolischen, während des Schwimmens ausgeführten Bewegungen. S. Blochmann und Eyferth.

3. *Menoideum* Perty. a) *M. pellucidum* P. Länge 40 μ. Häufig in allen Mooren. Mai bis September.

b) *M. incurvum* Klebs. Länge 20 μ. Je und je. Mai 1903.

4. *Sphenomonas* Stein. *S. terres* Klebs. Im Moorwasser je und je. März bis September.

III. Familie. Peranemida.

„Stoffwechselprodukte: Fett und Paramylon." Senn.

1. *Euglenopsis* Klebs. *E. vorax* Kl. Länge bis 30 μ (gewöhnlich werden etwa 24 oder 20—26 μ angegeben). Schwenningen und Schonach je und je. August 1902.

2. *Peranema* Stein. *P. trichophorum* St. Länge bis 80 μ. Häufig auf allen Mooren, besonders zwischen Euglenen, die sie verzehrt. Ich sah ein Exemplar, das eine solche verschluckt hatte, deshalb unförmlich eckig war und grünlich schimmerte. März bis September.

3. *Urceolus* Meresch. *U. cyclostomus* M. Länge 35 μ. Je und je. Besonders merkwürdig in kontrahiertem Zustand. August 1902.

4. *Petalomonas* Stein. a) *P. mediocanellata* St. Länge 24 μ. Häufig in allen Mooren. März bis September.

b) *P. Steini* Klebs. Länge 50 μ. Wolfbauernmoor. August 1902.

5. *Heteronema* Stein. a) *H. acus* St. Länge 48 μ. Sehr metabolisch. Je und je.

b) *H. globuliferum* St. Länge etwa 50 μ. Tier oft mit Nahrungsballen, zuweilen grünlich schimmernd. Nicht selten. März bis September.

c) *H. spirale* Klebs. Ganzer Körper stark schraubig gedreht. Länge 48 μ. Im Schwenninger Moor nur einmal gesehen: 28. August 1903.

d) *H. nebulosum* Kl. Länge bis 100 μ. Nicht selten in allen Mooren. März bis September.

6. *Tropidoscyphus* Stein. *T. octocostatus* St. Länge 38—40 μ. Dicke 18 μ. Die 8 Rippen verlaufen etwas schraubig (nicht parallel mit der Achse, wie es die Bilder in Blochmann und Eyferth darstellen). Schwenningen und Schonach nicht selten. Juli und August 1902, 1903 und 1905.

7. *Anisonema* Duj. *A. acinus* Duj. Länge 26—40 μ. Heftet sich oft mit der Hintergeißel fest, schnellt und schlägt im Schwimmen eine andere Richtung ein. Häufig in allen Mooren. März bis September.

8. *Entosiphon* Stein. *E. sulcatum* St. Länge 24 μ. Je und je. August 1902 im Schwenninger Moor.

9. *Dinema* Perty. *D. griseolum* P. Länge 70—80 μ. Oft schwärzlich. Kriecht träge zwischen Algen umher, oft sich zwischen denselben hindurchdrängend und schlängelnd. Schwenningen in Torfsümpfen je und je. März bis September.

V. Klasse. **Infusoria, Aufgußtierchen.**

I. Unterklasse. **Ciliata, Wimperinfusorien.**

I. Ordnung. **Gymnostomata.**

I. Familie. Enchelina.

1. *Holophrya* Blochmann. a) *H. simplex* Schewiakoff. Gedrungen ellipsoid. Mund polar, als kleiner Kegel vorstehend; von demselben zieht auf der Bauchseite ein ziemlich langer Schlund hin. Wimpern ziemlich lang. Kontraktile Vakuole terminal. Länge 30—40 μ, Dicke 25—28 μ. Bewegt sich gleichmäßig um die Längsachse rotierend; beim Anstoßen an einen Gegenstand schnellt es stark seitwärts. Oft schwimmt es längere Zeit in einem kleinen Kreis herum oder steht eine Zeit lang still.

Dieses von Schewiakoff auf den Sandwichinseln entdeckte schöne Infusor fand ich im Schwenninger Moor (Moosweiher und Weiherwiesen) im April 1903 sehr häufig, im April 1905 nicht so häufig, im Mai und Juni seltener (Juni 1903 in einer Torflache im Stich), in späteren Monaten nicht mehr, jedoch August 1903 im Blindenseemoor mit außerordentlich langen Wimpern. Am 21. April 1903 sah ich es in Teilung.

b) *H. coleps* Bütschli. Länge 400 μ. Schwenningen und Schonach je und je. Mai bis September.

2. *Enchelys* Ehrbg. *E. farcimen* Ehrbg. Länge 50 μ. Frißt ziemlich große Infusorien. Selten. September 1903. Schwenningen.

3. *Spathidium* Duj. *Sp. spathula* (O. F. Müller). Länge 150 μ. Nur farblos und in sehr gestreckter, schlanker Form gesehen. Rotiert um die Längsachse, beschreibt aber mit dem schief abgestutzten Vorderteil einen viel größeren

Kreis als mit dem Hinterende, Bewegung also wackelnd. Schwenningen mehrmals gesehen. August und September 1903.

4. *Urotricha* Clap. et Lachm. a) *U. farcta* Clap. et Lach. Länge bis 40 μ. Sehr häufig in allen Mooren. März bis September.

Fällt durch charakteristische Bewegungen auf: es schwimmt langsam in Kreislinien, macht dann plötzlich einen Sprung oder schießt geradlinig fort.

b) *U. globosa* Schew. Länge 20—24 μ. Macht ebenfalls Seitensprünge. Veenhuser Moor in Wasser vom Wolfsmeer zwischen *Batrachospermum vagum*. August 1905.

5. *Perispira* Stein. *P. ovum* St. Länge 55 μ. Das Tier ist meist durch aufgenommene Nahrung grün gefärbt. Schwimmt langsam; zuweilen geht es in schnellere rotierende Bewegung über. Schwenningen selten. September 1903.

6. *Prorodon* Blochm. a) *P. ovum* (Ehrbg.). Länge über 100 μ. Ich fand es stets durch Zoochlorellen grün gefärbt. Bewegung langsam. Schwenningen und Schonach je und je. April bis August.

b) *P. niveus* Ehrbg. Länge 360—400 μ. Fällt durch breit gedrückte, vorn schief abgestutzte Form und wackelnde Bewegung (wie bei *Spathidium*) auf. Schwenningen zwischen *Utricularia*, *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* und Algen je und je. Juni und September 1903.

c) *P. taeniatus* Blochm. Länge 280 μ. Schonach, Blindenseemoor. August 1902.

d) *P. griseus* Clap. et Lachm. Länge 100—105 μ. Farbe ziemlich dunkel. Schwenningen und Schonach je und je. April bis September.

e) *P. discolor* (Ehrbg.). Länge 120 μ. Schwenningen je und je April bis September. — Die Tiere waren von aufgenommener Nahrung ziemlich dunkel.

f) *P. teres* Ehrbg. Länge 80—180 μ. Etwas metabolisch; eiförmig bis fast dick walzenförmig. Stäbchenapparat sehr fein (bei Lampenlicht deutlich sichtbar), Ektoplasma dick radiär gestreift. Kontr. Vak. terminal. Makronukleus rundlich. Bewegung viel langsamer als bei den andern Arten; es wälzt sich wie ein dunkler Muff durchs Gesichtsfeld und drängt sich mit seinem schmiegsamen Körper zwischen Wasserpflanzen hindurch. Ich beobachtete, wie es massenhaft *Trachelmonas volvocina* verzehrte. - Schwenningen und Schonach häufig. März bis September. Moorform.

7. *Dinophrya* Bütschli. *D. Lieberkühni* B. Länge gegen 100 μ. Bewegt sich mit großer Schnelligkeit, zuweilen auch sprungweise. Schwenningen öfter gefunden, sonst selten. August 1902 und 1903.

8. *Lacrymaria* Ehrbg. a) *L. apiculata* (Clap. et Lachm.). Länge 150—160 μ. Bewegung langsam. Scharenweise in lang stehendem Torfwasser von Schwenningen gefunden August 1902, mehr vereinzelt in frischem. August 1903

b) *L. lamella* (O. F. Müller). Länge 315—370 μ. Körper bandförmig abgeplattet, breit, nicht spiralig gestreift. Hals lang.

dünn. Mundzapfen schwach entwickelt. Der Mund kann stark erweitert werden. Kontr. Vak. terminal. Bewegung langsam. Verschlingt größere Infusorien. Schwenningen häufig. April bis August.

c) *L. vermicularis* (Ehrbg.). Länge 120 μ. Die von mir (August 1903) im Schwenninger Moor gefundenen Exemplare waren farblos.

d) *L. olor* Ehrbg. Länge ohne Hals bis 200 μ. Einmal sah ich ein Exemplar in Teilung. Nicht selten in allen Mooren. April bis September.

e) *L. elegans* Engelm. Länge 150—170 μ. 3 Vakuolen. Schwenningen nicht häufig. August 1902 und 1903.

9. *Actinobolus* Stein. *A. radians* St. Durchmesser im Ruhezustand ohne die körperlangen oder längeren Tentakeln 56 bis 100 μ.

Das prächtige Infusor macht im Ruhezustand, wenn man die zahlreichen feinen Wimpern beim ersten Anblick übersieht, den Eindruck eines Heliozoons. Nach längerem Stillstehen zieht es plötzlich die Tentakeln ein und geht in schnelle rotierende Bewegung über. Ich bekam es mehrmals zu Gesicht, und zwar August 1902 und 1903 im Schwenninger Moor. Die Längsrippen zwischen den Cilienfurchen traten sehr deutlich hervor, die Tentakeln waren jedoch viel feiner als nach den bildlichen Darstellungen von Blochmann und Eyferth, fast noch feiner als nach Bütschli.

10. *Coleps* Ehrbg. a) *C. hirtus* Ehrbg. Länge bis 50 μ. Oft fast schwarz. Sehr häufig in allen, auch den ostfriesischen Mooren zwischen Algen und organischem Detritus; je und je mit Zoochlorellen. März bis September.

Einst fand ich ein Tier, bei welchem ¼ des Leibes fehlte (es war wohl mit der Präpariernadel zerschnitten worden), das aber trotzdem sich flott fortbewegte. Ein anderes Exemplar sah ich mit einem ziemlich langen Fadenstück von *Oscillatoria limosa* im Mund, halb im Leib, halb außerhalb desselben, lustig umherschwimmen.

b) *C. amphacanthus* Ehrbg. Länge 60 μ. Schwenningen und Dürrheim häufig. März bis September.

Beide Arten sah ich oft in Teilung. Bei derselben wird der Panzer halbiert und die fehlende Hälfte für jeden Sprößling neu gebildet, so daß man häufig Individuen mit fertigen und unfertigen Panzerhälften, bezw. nackten Hälften findet.

II. Familie. Trachelina.

1. *Amphileptus* Clap. et Lachm. Nahrung vorzugsweise Vorticellen.

a) *A. Carchesii* St. Länge ausgestreckt 200—280 μ (Eyferth: bis 160 μ). Biegt das Hinterende gern um einen Algenfaden und streckt sich aus, den Rüssel hin und her bewegend. Je und je in klarem Torfwasser. April bis September.

b) *A. Claparedei* St. Länge 84—200 μ. Öfter beobachtete ich dieses Infusor, wie es sich, von einer Schar *Stylonychia* und anderen Hypotrichen umgeben, hinter Detritus versteckte, rasch hervorschnellte, um auf dieselben Jagd zu machen, und dann wieder in seinem Versteck verschwand. April bis September.

2. *Lionotus* WRZESN. a) *L. anser* (EHRBG.). Länge über 300 μ. Häufig zwischen Wasserpflanzen. April bis September.

b) *L. fasciola* EHRBG. Länge 100—200 μ. Einmal fand ich das Tier dunkelgrün gefärbt mit verletztem Rüssel. Häufig. April bis September.

c) *L. varsaviensis* WRZESN. Länge 100 μ. Je und je. Mai bis August.

3. *Loxophyllum* DUJ. *L. meleagris* DUJ. Länge 300—360 μ. Einmal fand ich das Tierchen am zerdrückten Leichnam eines *Brachionus Bakeri* schmausend. Je und je. Mai bis August.

4. *Trachelius* CLAP. et LACHM. *T. ovum* EHRBG. Länge 120—320 μ. Meist bräunlich, nicht selten aber auch farblos, durchsichtig. Schwimmt bald rechts, bald links rotierend, oft auch rückwärts. Schwenningen nicht selten, im Veenhuser Moor ziemlich häufig, hier nur hyalin und ziemlich klein (120—160 μ lang) gefunden. In durchsichtigem Zustand sah ich im Schwenninger Moor im Juni 1903 ein Exemplar von 250 μ Länge. Ganz deutlich schimmerte der ellipsoidische Makronukleus mit anliegendem Mikronukleus durch. Das Tier war außerordentlich schmiegsam, schob sich unter dem Deckglas zwischen Pflanzen und Detritus hindurch. Gefunden Juni bis September.

5. *Dileptus* DUJ. *D. gigas* WRZESN. Länge 300—1000 μ und mehr. In allen drei Mooren häufig. April bis September.

Das Tier liegt oft längere Zeit ruhig, schnäbelt aber fortwährend nach allen Seiten herum und biegt den langen Rüssel in Schlingen wie *Lacrymaria olor*; besonders schön nimmt es sich aus, wenn der Rüssel spiralig aufgerollt wird. Es ist sehr gefräßig, verschlingt oft große Rotatorien; ich sah einen *Dileptus* mit sehr aufgetriebenem Leib, in demselben ein ansehnliches Rotator aus der Familie der Philodiniden. Beim Zerteilen einer Algenmasse begegnete mir einmal das Mißgeschick, einen *Dileptus* zu zerschneiden. Der Schnitt trennte den vorderen Teil mit Mund und Rüssel ab. Beide Teile bewegten sich in der diesem Tier eigenen Art weiter. Leider versäumte ich, das fernere Geschick der beiden Teile zu beobachten.

6. *Loxodes* CLAP. et LACHM. *L. rostrum* EHRBG. Länge 450—580 μ, bei komprimierten Exemplaren weniger. Protoplasma gelblich bis braungelb, ähnlich wie bei *Trachelius* vakuolisiert. Schwenningen nicht selten, besonders im Moosweiher und in den Weiherwiesen. Gefunden Juli bis September.

III. Familie. Chlamydodonta.

1. *Nassula* EHRBG. a) *N. elegans* EHRBG. Länge 100—140 μ. Die grünlichweiße Grundfarbe wird durch blaue, violette und braune Nahrungsvakuolen unterbrochen. In allen drei Mooren nicht selten zwischen Lemna und Algen. März bis September.

b) *N. lateritia* CLAP. et LACHM. Länge 64—72 μ. Oft massenhaft im Torfwasser. März bis September.

2. *Chilodon* EHRBG. a) *Ch. caudatus* STOKES. Länge 40 μ. Wolfsmeer bei Veenhusen August 1905.

b) *Ch. uncinatus* Ehrbg. Länge bis 60 μ. In allen drei süddeutschen Mooren häufig. März bis September.

c) *Ch. cucullulus* Ehrbg. Länge bis 190 μ. In allen Mooren häufig zwischen Algen, oft mit Navicellen im Leib. März bis September.

d) *Ch. Steini* Blochm. Länge über 300 μ. Durch zahlreiche Körnchen dunkel. Schwenningen August 1902.

3. *Opistodon* Stein. *O. niemeccensis* St. Länge etwa 100 μ. Kriecht auf dem Bauch im Schlamm der Torfwässer. Schwenningen August 1902 und 1903 je und je. Moorform!

4. *Trochilia* Stein. *T. palustris* St. Länge 20—30 μ. In allen Mooren je und je, einzeln. Mai bis September.

II. Ordnung. **Trichostomata**.

I. Unterordnung. **Aspirotricha**.

I. Familie. Chilifera.

1. *Leucophrys* Stein. *L. patula* Ehrbg. Länge 80—150 μ. Mit deutlicher Längsstreifung. Frißt kleinere Infusorien. Schwenningen und Schonach nicht häufig. August und September 1902.

2. *Glaucoma* Ehrbg. a) *G. scintillans* Ehrbg. Länge 30—40 μ. Oft in Teilung gesehen. Häufig März bis September.

b) *G. pyriformis* (St.). Länge 36—80 μ. Nicht selten. März bis September.

3. *Frontonia* Clap. et Lachm. a) *F. leucas* Cl. et L. Länge 210—320 μ. Dorsoventral abgeflacht, verkehrt gestreckt eiförmig. Rechts neben dem Mund 3 Cilienreihen, die sich in einer rinnenförmigen Einsenkung bis ins hintere Körperdrittel fortsetzen. Membran dicht mit Trichocysten besetzt. Makronukleus ellipsoid mit mehreren anliegenden Mikronuklei, in der Lage wechselnd, meist im hinteren Drittel. Kontraktile Vakuole rechts etwa in der Körpermitte, mit ungefähr 10 zuführenden, oft geschlängelten Kanälen; Porus auf dem Rücken. Nährt sich von Diatomeen, Desmidiaceen, Oscillatorien und andern Algen.

Ich fand dieses charakteristische Infusor nicht selten im Schwenninger Moor, besonders August und September in länger stehendem Torfwasser. Die Farbe der beobachteten Tiere war stets bräunlich, nie von Zoochlorellen grün, die Gestalt in schwimmendem Zustand gestreckt. Sie hielten sich gern im Detritus auf und verschlangen verschiedene Algen, vorwiegend Diatomeen, Oscillatorien, *Closterium*, *Cosmarium*. Eines hatte zwei große Oscillatorienfäden im Leib; einen dritten, ziemlich langen schob es bis zum Hinterende hinein und schwamm damit herum, mußte ihn aber, da er nicht abzuknicken war, wieder von sich geben. In einer

andern *F. leucas* sah ich große Diatomeen, *Oscillatoria princeps* und *Anabaena*. Bewegung unter dem Deckglas anfangs ziemlich rasch, später bei Wassermangel träge hin und her schleichend.

b) *F. lurida* (EBERHARD). Länge 210 μ. Drehrund, eiförmig, vorn auf der linken Seite weniger dick als auf der rechten. Mund um $^1/_4$ der Körperlänge vom Vorderrande entfernt; am Hinterende 6—8 lange, bewegliche Borsten. Kontraktile Vakuole linksseitig, etwas dorsoventral. Makronukleus kugelig-ellipsoidisch. Membran mit zahlreichen Trichocysten. Dunkel gefärbt, fast undurchsichtig. Das Tier ist sehr gefräßig; es hatte bei der Untersuchung ein *Cosmarium botrytis*, ein Fadenstück von *Oscillatoria limosa*, mehrere unkenntliche Algen und eine mit Öltropfen erfüllte Schale von *Cypris* im Leibe. Während der Beobachtung stieß es die leere Schale der oben genannten Desmidiacee zu einer großen Afteröffnung aus. Nach BLOCHMANN selten! Ich fand das Infusor 14. Juli 1905 mit *Spirostomum teres* im Schlamm des Moosweihers, 31. Juli 1905 auch an der Dürrheimer Grenze. Ein hier gefundenes Exemplar hatte drei große Stücke eines Oscillarienfadens im Leibe. Wohl Moorform!

4. *Colpidium* STEIN. *C. colpoda* ST. Länge etwa 100 μ. In längerstehendem Moorwasser sehr häufig. März bis September.

5. *Colpoda* O. F. MÜLLER. *C. cucullus* O. F. M. Länge etwa 80 μ. Schwimmt auf der Seite. Häufig im Torfwasser, doch nicht so zahlreich wie vorige Art. März bis September.

6. *Uronema* DUJ. *U. griseolum* MAUP. Länge 30—60 μ. Sehr häufig in seichten Torfwässern, besonders da, wo der Schlamm mit *Beggiatoa* überzogen ist, z. B. am Ufer des Moosweihers. März bis September.

II. Familie. Mikrothoracina.

1. *Cinetochilum* PERTY. *C. margaritaceum* P. Länge 30—35 μ. Häufig zwischen Pflanzen. März bis September.

Hier schließt sich an die seltene Art

2. *Drepanomonas dentata* FRESEN. Fig. 4. Ma = die beiden Makronuklei (nach BÜTSCHLI eingetragen), cV = kontraktile Vakuole. Formbeständig, Pellicula panzerartig. Körper seitlich stark zusammengedrückt, von der Seite gesehen halbmondförmig, im Querschnitt durch die Mitte schmal eiförmig, mit je zwei starken, ziemlich scharf gekielten Längsrippen und tiefen Furchen dazwischen auf den Seiten. Bauchkante konkav, mit gebogen dreieckigem Vorsprung in der Mitte, mehreren schwächeren und einem starken Zahn an den Rändern der Kante, dieser nahe des einen spitzen Endes gelegen. Bewimperung spärlich, hauptsächlich auf dem Rücken und an den

Seiten entwickelt. Mund hinter dem dreieckigen Vorsprung an der Bauchseite. Kontraktile Vakuole deutlich sichtbar, etwa in der Mitte der Bauchseite, nicht weit vom Rande, meist unter der der Bauchkante genäherten Rippe. Makronukleus nach Blochmann zweigliederig, ohne Färbemittel, auch bei Behandlung mit Essigsäure nicht sichtbar. Länge 60—64 μ, Breite 24—28 μ. Bewegt sich meist langsam auf der Seite, je und je schneller, auch langsam rotierend um die Längsachse, was bei der zusammengedrückten Form seltsam erscheint.

Nach Blochmann (1895) noch unvollständig bekannt, im Schwenninger Moor ziemlich häufig, oft in jedem Tropfen einige Exemplare. Ich beobachtete es 1903 vom April bis September, ebenso 1905 vom April bis August. Wohl Moorform!

III. Familie. Paramaecina.

Paramaecium Stein. a) *P. caudatum* Ehrbg. Länge 120—320 μ. Oft sehr häufig im Moorwasser. Beim längeren Stehen desselben beobachtete ich, wie auch bei den folgenden Arten, häufig Konjugation. März bis September.

b) *P. aurelia* (O. F. Müller). Länge 100—250 μ. Nicht so häufig wie vorige. März bis September. — Ein seltsames Exemplar von 136 μ Länge und 80 μ Breite fand ich August 1903. Das Tier war vorn kurz, hinten schwach zugespitzt, im Umriß verbogen eiförmig, mit dicker, gelblicher Körperbedeckung.

c) *P. bursaria* Focke. Länge 60—150 μ. Meist von Zoochlorellen schön grün gefärbt. Trichocysten sehr zahlreich, schon an lebenden Tieren deutlich sichtbar, bei toten sieht man sie herausgeschleudert an der Oberfläche liegen. Besonders im Frühling häufig, später etwas seltener in allen, auch in den ostfriesischen Mooren. März bis September. Ob Moorform?

Selten fand ich das Tier farblos, also ohne Zoochlorellen, so besonders im oben erwähnten Graben an der Dürrheimer Grenze, der mit Schwefelbakterien erfüllt war; neben farblosen schwammen aber auch grüne Individuen. — Prächtig ist bei grünen Tieren die Rotation des Entoplasmas zu sehen, besonders schön bei Lampen- oder Gaslicht. — Wie *P. aurelia* nicht selten mit dem Parasiten *Sphaerophrya pusilla*. S. auch *Urostyla grandis*.

Junge, eben aus Teilung entstandene Individuen sind etwas schwer kenntlich; mehrmals sah ich sie auf den ersten Blick als eine andere Art an. Sie haben eine verbogen herzförmige Gestalt, eine kontraktile Vakuole vorn am herzförmigen Ausschnitt, die andere hinten gegen die stumpfe Spitze. Länge 50—60 μ. Plasmaströmungen sehr schön.

d) *P. putrinum* Clap. et Lachm. Länge 90—120 μ. Ähnlich *P. bursaria*. aber etwas schlanker und ohne Zoochlorellen, jedoch mit Trichocysten (nach Blochmann fast stets ohne solche). In allen, auch den ostfriesischen Mooren, aber seltener. Mai 1903 und August 1905.

IV. Familie. Urocentrina.

Urocentrum Nitzsch. *U. turbo* (O. F. M.). Länge 50—100 μ (ein Exemplar war 56 μ lang, 48 μ dick). Schwimmt rasch, um die Längsachse rotierend, oft längere Zeit an derselben Stelle wie ein Kreisel. Einmal sah ich das Tierchen in Teilung. In allen Mooren nicht selten. März bis September.

V. Familie. Pleuronemina.

1. *Lembadion* Perty. *L. bullinum* (O. F. Müller). Länge 60—80 μ. Bewegung meist in gerader Richtung, oft wackelnd und um die Längsachse rotierend, zuweilen auch kreisend. Schwenningen und Veenhusen in frischem Torfwasser, nicht häufig. August 1902 und August 1905.

2. *Pleuronema* Duj. *P. chrysalis* St. Länge 70—80 μ. Die Tiere liegen oft längere Zeit still auf der Seite, die undulierende Membran bewegend, und schwimmen dann, besonders bei Beunruhigung, kurze Zeit rasch umher. In allen auch den ostfriesischen Mooren, aber nur je und je, besonders zwischen Pflanzen. August 1902 und 1905.

Bei den Exemplaren von Veenhusen war die undulierende Membran meist zerschlitzt und in mehrere rundliche Stücke zerteilt.

3. *Cyclidium* Ehrbg. *C. glaucoma* Ehrbg. Länge 24 μ. Liegt gleichfalls längere Zeit ruhig und schießt dann in wechselnder Richtung tanzkäferartig umher. In verdorbenem Moorwasser sehr häufig. März bis September.

II. Unterordnung. **Spirotricha.**

A. **Heterotricha.**

I. Familie. Plagiotomina.

1. *Blepharisma* Perty. a) *B. lateritia* St. var. *minima* Roux. Länge 68 μ, Breite 16 μ. Etwa von der Form eines Winzermessers. Makronukleus deutlich sichtbar, ellipsoid, schief zur Längsachse. Kontraktile Vakuole hinten. Farblos. Selten! Im Moosweiher gefunden April und August 1903.

b) *B. musculus* (Ehrbg.). Länge 70 μ. Nur einmal (September 1903) im Moosweiher gefunden. Abbildung s. Bütschli, Protozoen.

2. *Plagiopyla* Stein. *P. nasuta* St. Juli 1905 im Blindsee zwischen Algen (*Mougeotia*, *Gymnozyga*, *Ulothrix*) an der Oberfläche des Wassers.

3. *Spirostomum* Ehrbg. a) *Sp. ambiguum* Ehrbg. Schnellt auf äußeren Reiz zusammen. Länge 1—3 mm, also größtes Infusor. Oft in großer Menge gefunden, besonders in langstehendem Torfwasser mit Schlamm. April bis September. Teilweise Moorform.

b) *Sp. teres* (CLAP. et LACHM. Wenig schnellend. Länge 150—800 μ (also länger als BLOCHMANN und EYFERTH angeben). Körper fast stets heller gefärbt als bei voriger Art, hinten meist sehr verschmälert, manchmal sogar schwanzartig ausgezogen (EYFERTH: „Vorn stärker verengt als hinten, hinten abgestutzt"). Ebenso häufig als vorige Art auf dem Boden der Torfwässer. März bis September. Vorwiegend Moorform.

II. Familie. Bursarina.

1. *Condylostoma* DUJ. *C. vorticella* (EHRBG.). Länge 80 μ. Dick beutelförmig; Nukleus rosenkranzförmig, kontraktile Vakuole groß, seitlich am Hinterende; Streifung fein. — Ich fand dieses seltene schöne Infusor nur einmal (August 1903) im Moosweiher (es hält sich am Grunde auf), ziemlich durchsichtig, aber nicht wie gewöhnlich mit gerundeten Formen, sondern mit eckigen, fast geradlinigen Umrissen. Bewegung drehend und wälzend, etwas wackelnd. mehr rückwärts als vorwärts gehend.

2. *Bursaria* O. F. MÜLLER. *B. truncatella* O. F. M. Länge nur 120—500 μ, also im Moor zwerghaft (sonst bis 1,5 mm). Nur zweimal gefunden: April 1903 Schwenningen und Juli 1905 im Wolfbauernmoor. In den kleinen Maßen Moorform.

In diese Familie gehört auch folgendes, von mir nur einmal (August 1903) gefundenes Infusor, ob *Bursaridium Schewiakoffi?* S. Fig. 5. N = Nukleus, c V = kontraktile Vakuole. Länge 70 μ. Gestreckt beutelförmig, vorn von rechts nach links schief abgestutzt, hinten abgerundet. Ein trichterförmiges Peristom reicht bis gegen die Mitte und trägt an der linken Seite eine ziemlich große adorale Zone. Streifung regulär, Bewimperung fein. Nukleus bohnenförmig (ohne Färbung deutlich sichtbar), in der Nähe des Peristomrandes gelegen; kontraktile Vakuole in derselben Körperzone.

III. Familie. Stentorina.

1. *Climacostomum* STEIN. a) *C. virens* ST. Länge 120—360 μ. Meist mit Zoochlorellen (nur einmal April 1905 im periodischen Tümpel ohne solche). In allen 3 Mooren zwischen Algen häufig (in Schonach sehr häufig, aber immer klein: 120—160 μ). April bis September. In den kleineren Maßen Moorform.

b) *C. patulum* ST. Länge 120 μ. Seltener. Juni 1903 in einem Weiher auf der Dürrheimer Grenze.

2. *Stentor* OKEN. a) *St. polymorphus* EHRBG. Länge 700—800 μ. Nie traf ich das Tier in einer Gallerthülse, selten farblos, fast immer mit Zoochlo-

rellen, die Oberfläche mit langen Tastborsten. Im Körper sieht man deutliche Plasmaströmungen. Das Tier nimmt oft die sonderbarsten Formen an. Einmal sah ich es kontrahiert mit eckiger Umgrenzung, sogar wie ein oben zugenähter Sack, unten mit 2 Zipfeln; ein andermal ausgestreckt, im vorderen Drittel geknickt mit einem großen ellenbogenförmigen Fortsatz und zwei kleineren Ecken an demselben (fast anzusehen wie der Hammer des menschlichen Ohrs); ein drittes Mal farblos mit 2 Spitzen am Fuß. Sehr häufig in allen Mooren. März bis September.

b) *St. caeruleus* EHRBG. Länge 600—750 μ. Farbe tief grünblau. Schwenningen und Schonach je und je. April bis September.

c) *St. Roeseli* EHRBG. In festsitzendem Zustand meist mit Gehäuse, dieses aber oft schwer zu sehen. Häufig in allen Mooren, besonders im Schwenninger und Dürrheimer, hier oft an *Chara fragilis* festsitzend. April bis August.

d) *St. Barretti* BARRETT. Prächtiges, schlankes Tier von 500—600 μ Länge. Festsitzend mit oft schwer sichtbarer Gallerthülse. Stirnfeld verhältnismäßig klein, schief zur Längsachse, an der Bauchseite tief eingeschnitten, ohrförmig in zwei ungleiche Lappen geteilt, am Rand mit stachelartigen Tastborsten; sehr lange stehen auch am Körper, besonders am Fuß. Gewöhnlich hell, durchsichtig, zuweilen aber auch dunkler. Ich sah, wie ein Tier sich aus der Gallerthülle losmachte, zusammenzog und davonschwamm. Beim Schwimmen ragt am Hinterteil eine kleine Warze (Haftorgan) hervor. Schwenningen nicht selten. August 1902; April bis August 1903.

e) *St. igneus* EHRBG. Länge 440 μ. Nukleus ellipsoid. Entoplasma mit Zoochlorellen, Ektoplasma mit dunkelbraunrotem Pigment. Schwenningen nicht häufig; Schonach häufig. August 1902.

f) *St. niger* EHRBG. Länge 230—800 μ (EYFERTH: bis 250 μ). Nukleus kugelförmig. Tier sehr metabolisch. In allen drei süddeutschen, auch in den ostfriesischen Mooren (hier fand ich ihn einmal hell gefärbt) häufig. Mai bis September.

29. April 1905 sah ich dieses Tier im Dürrheimer Moor noch encystiert; die Cyste war 230 μ lang, 104 μ breit.

IV. Familie. Gyrocorina.

Gyrocoris STEIN = *Caenomorpha* PERTY. *G. oxyura* ST. = *C. medusula* P. Länge gegen 100 μ. Sehr interessantes Tier mit stürmischer, rastloser Bewegung, Griffel dabei nach hinten und unten gerichtet. Im Mai und September 1903 öfter gesehen, besonders in länger stehendem Torfwasser, zuweilen auch mit kürzerem und ganz kurzem Griffel.

B. Oligotricha.

Familie Halterina.

1. *Strombidium* CLAP. et LACHM. a) *St. viride* ST. Länge 55—80 μ. Nur mit Zoochlorellen gefunden. Schwenningen und Schonach häufig, auch

auf feuchtem Torfboden, den ich mit Wasser übergossen hatte, gefunden. April bis August. Moorform.

b) *St. turbo* Clap. et Lachm. Länge 35 μ. Nicht so häufig. August 1902.

2. *Halteria* Duj. *H. grandinella* O. F. Müller. Durchmesser 40 μ. Sehr häufig. März bis September.

C. Hypotricha.

I. Familie. Oxytrichina.

1. *Urostyla* Ehrbg. a) *U. Weissei* St. Länge 250—300 μ. Nicht selten. März bis September.

b) *U. grandis* Ehrbg. Länge 300—400 μ. Sehr gefräßig, verzehrt große Infusorien und Rädertiere. Ich sah das Tier je und je mit dem schon bei *Paramaecium* genannten, zu den Suctorien gehörigen Parasiten, *Sphaerophrya pusilla*, im Leibe. Häufig. März bis September.

c) *U. viridis* St. Länge 110—160 μ. Mit Zoochlorellen. Schwenningen und Schonach in Torfstichen nicht selten; August 1902 und 1803. Moorform.

2. *Stichotricha* Perty. *St. secunda* P. Länge 120—200 μ. Leicht kenntlich an seinen eigentümlichen Bewegungen und seinem Verstecken in Schlupfwinkeln. Schwenningen und Schonach häufig, mehrmals mit Zoochlorellen gesehen. April bis September.

3. *Uroleptus* Stein. a) *U. musculus* Ehrbg. Länge bis 200 μ. Nicht selten, besonders zwischen Oscillarien. April bis September.

b) *U. rattulus* St. Länge 250—350 μ. In Torfstichen und Torfwässern ziemlich häufig. April bis September. Teilweise Moorform.

c. *U. violaceus* St. Länge 200 μ. In Torfstichen und Torfwässern je und je, besonders August und September. Teilweise Moorform.

Ein Exemplar war beim Zerteilen von Algenresten zerschnitten worden; ich fand nur noch das Hinterteil. Dieses machte jedoch dieselben zuckenden Bewegungen wie sonst das ganze Tier.

d) *U. piscis* (Ehrbg.). Länge 140—200 μ; also kleiner als sonst angegeben wird (Blochmann bis 800 μ). Zieht oft allerlei Detritus am Schwanze nach, versteckt sich auch hinter Algen und Detritus und kommt stoßweise hervor, um plötzlich sich wieder zurückzuziehen. Mehrmals sah ich das Tierchen grün, wahrscheinlich durch verschluckte Nahrungskörper. In allen, auch den ostfriesischen Mooren häufig. März bis September. In den kleineren Maßen Moorform.

e) *U. agilis* Engelmann. Länge 80 bis 90 μ. Sehr beweglich, krümmt sich oft. Nicht häufig. Mai 1903.

f) *U. mobilis* Eng. Länge 28 μ. Körper meist S-förmig gebogen. Weiher beim Wolfbauernhof Mai 1905.

4. *Onychodromus* Stein. *O. grandis* St. Länge 300—360 μ. Sehr gefräßig, verschluckt andere Infusorien, auch die der eigenen Art, *Arcella*, Diatomeen usw. Schwenningen je und je. August 1902.

5. *Gonostomum* Sterki. *G. affine* (St.). Länge 100—120 μ. Schwenningen je und je, nur grün gesehen. August 1902.

6. *Oxytricha* Ehrbg. a) *O. ferruginea* St. Länge 150 μ. Körper ziemlich breit, 3—4mal so lang, vorn ungleichseitig stumpf

zugespitzt, nach hinten erweitert und abgerundet. Beweglich, auffallend durch rostrote Farbe. Schwenningen im Flachmoor nur einmal gesehen: Juni 1903.

b) *O. pellionella* EHRBG. Länge 80—100 μ. Häufig. April bis September.

c) *O. platysoma* EHRBG. Länge 100 μ. Schwenningen je und je: April 1902.

7. *Stylonychia* STEIN. a) *St. histrio* EHRBG. Länge 120—140 μ. Schwenningen häufig, oft in Teilung gesehen. März bis September.

b) *St. macrostyla* (WRZESN.). Länge 120—180 μ, Breite bis 70 μ. Schwenningen häufig. April bis September.

c) *St. mytilus* EHRBG. Länge 100—300 μ. Nicht selten mit der parasitischen *Sphaerophrya pusilla* im Leibe. Oft in Teilung und Konjugation gesehen; letztere tritt besonders in lang stehendem Torfwasser ein. Einmal sah ich das Tier *Chlamydomonas Brauni* verschlingen, ein andermal einen Oscillarienfaden im Peristom nachschleppen, mehrmals durch aufgenommene Nahrung grün gefärbt. In allen Mooren häufig. März bis September.

d) *St. pustulata* EHRBG. Länge 80 bis 150 μ. In allen, auch den ostfriesischen Mooren häufig, besonders in länger stehendem Sumpfwasser. Unter dem Deckglas gezüchtet, beobachtete ich viele Tiere in Teilung und Konjugation. Bei einer Teilung fand ich die hintere Hälfte auffallend kleiner und unentwickelter als die vordere. März bis September.

8. *Dipleurostyla* ROUX. *D. acuminata* R. Länge 60—70 μ, Breite 35—40 μ. Öfter in Torfwasser. August 1902; Juni 1903.

9. *Balladina* KOWALEWSKI. *B. parvula* K. Länge 40 μ. Schwenningen nicht selten. August 1902 und 1903.

II. Familie. Euplotina.

Euplotes STEIN. a) *E. charon* EHRBG. Länge 70—75 μ. Häufig in allen, auch den ostfriesischen Mooren. März bis September.

b) *E. patella* EHRBG. Länge 90—100 μ. Durch Zoochlorellen oft grün gefärbt. Ebenso. März bis September.

D. Peritricha.

I. Familie. Vorticellina.

1. *Scyphidia* LACHM. *S. limacina* L. Länge 100 μ. Auf Gehäusen lebender *Planorbis marginatus*. August 1902.

Gerda glans CLAP. et LACHM., in allen Schriften als ausgesprochene Moorform bezeichnet, fand ich in keinem der untersuchten Moore!

2. *Vorticella* EHRBG. a) *V. microstoma* EHRBG. Länge 30—80 μ. Häufig in allen Mooren, aber nur in verdorbenem Wasser. März bis September.

August 1903 sah ich, wie ein Schwärmer sich an einem Algenfaden (*Tolypothrix lanata*) festsetzte. Er war 28 μ lang, 8 μ dick und sein hinterer Wimperkranz bestand aus ziemlich langen Cilien. Mit dem stielartig ausgezogenen Hinterteil berührte er bei

rasch kreiselnder Bewegung immer wieder den Algenfaden und kreiste um denselben, bis er endlich an einem passenden Ort festsaß. In wenig Minuten verschwand der Cilienkranz, indem sich die Glieder desselben zu einem Ringwulst vereinigten. Der vordere Wimperkranz blieb noch längere Zeit eingezogen, spielte aber innerhalb des Peristomrandes.

b) *V. patellina* Ehrbg. Länge 68—70 μ. Schwenningen selten an *Chara fragilis* und Fadenalgen. August 1902 und Juni 1903.

c) *V. convallaria* Ehrbg. Länge 80—100 μ, Dicke 30—32 μ. Schwenningen, Dürrheim und Schonach häufig, oft sehr häufig, mehr mit als ohne Zoochlorellen. März bis September.

Unter dem Deckglas lösen sich die Tiere oft von den Stielen ab, nachdem sich ein hinterer Wimperkranz gebildet hat, mittels dessen sie umherschwärmen. Die Schwärmer sind zylindrisch, oft über 100 μ lang; besonders schön nehmen sie sich grün gefärbt aus.

d) *V. campanula* Ehrbg. Länge 100 μ. In allen 3 Mooren häufig, an *Utricularia*, Algen und anderen Wasserpflanzen oft bläuliche Wolken bildend. März bis September.

Öfter sah ich das Infusor in Teilung. Meist verblieb die eine Hälfte auf dem Stiel, während die andere sich nach Bildung des hinteren Wimperkranzes abtrennte und frei umherschwamm.

e) *V. nebulifera* Ehrbg. Länge 60—84 μ. Oft mit Zoochlorellen. In allen, auch den ostfriesischen Mooren häufig. März bis September.

Oft sah ich das Tier mit Knospen an der Seite des Hinterendes — Knospung!

f) *V. moniliata* Tatem. Länge 90 μ (sonst kleiner angegeben!). Nur einmal gefunden: Kugelmoos (Stichgraben) Juli 1905.

3. *Carchesium* Ehrbg. a) *C. epistylis* Clap. et Lachm. Länge 30—50 μ. Schwenningen nicht häufig. Ich fand das Tier angewachsen an einem mit *Chlorangium stentorinum* fast ganz bedeckten *Cyclops viridis*, sonst auch an Phryganidengehäusen. April bis August.

b) *C. polypinum* Ehrbg. Länge gegen 100 μ, aber Kolonien meist nicht groß, zuweilen nur aus 12—15 Individuen bestehend. Häufig in allen Mooren. April bis September.

c) *C. Lachmanni* Kent. Nicht häufig; August 1902 fand ich in Schwenningen eine Kolonie von nur 2 Individuen, diese 140 μ lang.

4. *Epistylis* Ehrbg. a) *E. Steini* Wrzesn. Länge 54 μ, Breite 20 μ. Kolonien mit 2,4 und 10 Individuen gesehen. Moosweiher Juli 1905.

b) *E. umbellaria* Lachm. Tiere bis 140 μ lang, Kolonien doldenförmig, oft sehr groß bis zu 4 mm hoch. Nicht selten an Cyclops. April bis September.

c) *E. plicatilis* Ehrbg. Länge bis 120 μ. Schwenningen und Dürrheim je und je an *Utricularia vulgaris*; in letzterem Moor eine Cyste an *Cladophora fracta* gefunden. April bis September.

d) *E. galea* Ehrbg. Schwenningen Juni 1903 zwei Individuen von etwa 100 μ Länge auf *Utricularia*. Selten!

5. *Rhabdostyla* Kent. *Rh. brevipes* Clap. et Lachm. = *Epistylis brevipes* Cl. et L. Stiel sehr kurz. Tier fast sitzend, zylindrisch. Nach Blochmann u. a. meist in Gruppen an Dipterenlarven. Ich fand sie stets einzeln, und zwar an Ephemeridenlarven, Cyclopiden und Daphniden. Schwenningen je und je August 1902; Juni 1903.

Hierher gehört auch eine schlankere, ebenfalls zylindrische Form von 50–60 μ Länge, die ich häufig im Schwenninger Moor (August 1901—1903), seltener im Schonacher (Juli 1905) beobachtete, und zwar immer einzeln, meist auf den Borsten von Naïden sitzend, besonders von *Naïs uncinata*, *Chaetogaster niveus*, *Aeolosoma quaternarium*, einmal auch auf *Utricularia minor*. Ich möchte diese Form unter dem Namen *Rhabdostyla brevipes* Clap. et Lachm. var. *epinaïs* zur vorigen Art rechnen. In ihrem biologischen Verhalten erinnert sie an die von Möbius beschriebene marine Form, die auf den Borsten von *Arenicola* und anderen Polychaeten sich festsetzt.

6. *Opercularia* Stein. a) *O. berberina* St. Länge 108 μ (der Stiel 16 μ). Nach Eyferth an Wasserkäfern. Juni 1903 fand ich ein einzelnes Tier auf *Utricularia minor*, nachher ebendort 2 Individuen beisammen, aber auf getrennten Stielen, also aus Teilung hervorgegangen.

b) *O. cylindrata* Wrzesn. Länge 50 μ. Auf *Cyclops*, nicht häufig. April bis August.

c) *O. nutans* Clap. et Lachmann. Länge 50—60 μ. Schwenningen, Juni 1903 eine kleine Kolonie von 6—8 Individuen an *Utricularia minor*.

d) *O. articulata* Ehrbg. Juni 1903 fand ich ein jugendliches, noch ungeteiltes Tier an *Utricularia minor* (sonst kommt es an Wasserkäfern vor) in Schwenningen.

e) *O. coarctata* (Clap. et Lachm.). Länge 62—92 μ, Dicke 20 μ. Schwenningen auf *Utricularia vulgaris* Juni und August 1903.

7. *Pyxidium* Kent. *P. cothurnoides* K. Länge 50 μ. Schwenningen September 1903 freilebend gesehen (sonst auf *Cypris*), wahrscheinlich abgerissen.

8. *Ophrydium* Ehrbg. a) *O. versatile* Ehrbg. Länge ausgestreckt 300—500 μ. Stets mit Zoochlorellen. Kern lang, strangförmig, am Hinterende gabelig geteilt. Längsteilung oft beobachtet, besonders im Frühling. März bis September.

Wie oben gesagt, ist dieses Infusor eine sehr auffallende Erscheinung im Schwenninger Moor und ungemein häufig, zumal in den Weiherwiesensümpfen, im kleinen Moosweiher und in den Weihern an der Dürrheimer Grenze (1. Mai 1905 sah ich es auch im Blindensee bei Schonach, aber noch einzeln). Besonders

schön tritt es im Mai und Juni auf; im April fand ich es meist noch einzeln oder in kleinen, wenig zahlreichen Kolonien. Bis in den Sommer, ja bis in den Herbst hinein sieht man noch Kolonien, freilich nicht mehr so schön und regelmäßig. Nimmt man solche im Glase mit, so kriechen die Tiere aus ihren Gehäusen heraus und an der Glaswand empor, so daß diese bald einen grünen Überzug erhält. Unter dem Deckglas sieht man losgelöste Individuen als Schwärmer lustig umherschwimmen, entweder in gewöhnlicher Ophrydienform (hinten verdickt) mit Hilfe des vorderen Wimperkranzes, oder ähnlich den Vorticellenschwärmern (nur schlanker) mittels eines hinteren Cilienringes mit dem Hinterteil voran; von jenen sind sie jedoch durch ihr oftmaliges Zusammenschnellen leicht zu unterscheiden. Vor Bildung des hinteren Wimperkranzes entsteht an der betreffenden Stelle zuerst ein Wulst. Oft sah ich Tiere mit seitlichen Knospen, besonders losgelöste schwimmende Individuen hatten solche. Hier sehen wir also Knospung ähnlich wie bei *Vorticella nebulifera!*

In den Kolonien von *Ophrydium versatile* siedeln sich allerlei Algen und Bakterien an: Oscillatorien, *Nostoc*, *Beggiatoa*, *Calothrix* und andere.

b) *Ophrydium versatile* var. *acaulis* Roux. Tiere hinten stark angeschwollen, ausgestreckt 100—120 μ lang, hinten 20, in der Mitte 12, am Peristom 20 μ dick. Kontraktile Vakuole im ausgestreckten Zustand ein wenig hinter der Mitte. Ich fand das Tier im April 1903 und 1905 öfter, stets freilebend (oft schwimmend) und ohne Zoochlorellen (so auch August 1905 sehr häufig im Veenhuser Moor), im Blindensee April 1905 ebenfalls einzeln, teils ohne, teils mit wenig Zoochlorellen. Schwimmend machte es sehr lebhafte Bewegungen; dann setzte es sich mit dem sehr kurzen Stiel an Detritus fest, schnellte oft zusammen und blieb meist sehr lange Zeit kontrahiert.

9. *Cothurnia* Clap. et Lachm. a) *C. crystallina* Ehrbg. Gehäuse 55—180 μ lang mit ein oder zwei Tieren von 75—260 μ Länge in ausgestrecktem Zustand. Die Gehäuse meist ungestielt, hinten je und je bauchig erweitert, meist ohne Klappen. Die Tiere fand ich oft mit Zoochlorellen, das Entoplasma zeigte schöne Strömungen. Schwenningen und Dürrheim sehr häufig an *Utricularia*, *Lemna*, *Cladophora* und anderen Algen; Schonach seltener. März bis September.

August 1903 fand ich in Schwenningen an *Utricularia* auffallende Exemplare. Die Gehäuse waren etwa 160 μ lang, unten eckig bauchig erweitert, nach oben verengt, vor der Mündung wieder

bauchig, aber mit runden Formen erweitert, die Mündung selbst mit auswärts geschlagenem Rand und halbkreisförmigem Ausschnitt. Vor der oberen Erweiterung sah ich eine schief stehende Klappe (an später untersuchten Exemplaren zwei). Tiere durch Zoochlorellen grün gefärbt.

b) *C. Sieboldi* St. Länge des Gehäuses 100—120 μ. Nach Eyferth auf den Kiemen, Borsten usw. des Flußkrebses. Ich fand diese Art auf *Utricularia vulgaris*. Das Gehäuse war in der Mitte bauchig erweitert, oben schmäler und etwas gekrümmt, bräunlich. Das Tier blieb bei der Beobachtung im Bauchteil der Hülse, ohne sich auszustrecken; nur die Cilien bewegte es. Daneben sah ich ein leeres Gehäuse. Schwenningen August 1902.

c) *C. imberbis* Ehrbg. Gehäuse 100 μ lang, das Tier nur wenig länger. Auf *Cyclops*, Schwenningen nicht häufig. In einem Fall fand ich die Hülse mit einer Menge *Oikomonas mutabilis* bedeckt — ein reizendes Schauspiel. April bis August 1903.

II. Unterklasse. **Suctoria. Sauginfusorien.**

1. *Metacineta* Bütschli. *M. mystacina* (Ehrbg.). Ich fand dieses Tier nur zweimal im Schwenninger Moor, August 1902: Gehäuse regelmäßig, mit Stiel 60 μ lang (letzterer ziemlich lang, bedeutend länger als in den Abbildungen von Blochmann und Eyferth), trichterförmig, im oberen Teil wieder zusammengezogen; Tier kugelig etwa 24 μ im Durchmesser, mit großer Vakuole, das Gehäuse nur zum Teil ausfüllend. September 1903 sah ich ein abnormes Exemplar, dessen Gehäuse nicht sechs, sondern nur fünf Spalten zum Durchtritt der Tentakeln hatte; die Mündung demgemäß nicht sechs-, sondern fünfeckig, aber nicht regelmäßig, zwei Seiten länger als die drei anderen. Die sechste Kante war angedeutet, aber ohne Tentakeln (also wohl auch ohne Spalte). Länge des Gehäuses 50 μ, Durchmesser 40 μ, Stiel nicht sehr lang. Dagegen erreichten die Tentakeln zum Teil eine ungeheure Länge, bis zu 125 μ; die langen waren sehr dünn, am Ende gekrümmt und beweglich.

2. *Sphaerophrya* Clap. et Lachm. a) *S. magna* Maupas. Durchmesser 32—62 μ. Freilebend, Tentakeln körperlang, z. T. noch einmal so lang, mit zwei großen, exzentrisch gelegenen kontr. Vakuolen. Schwenningen und Dürrheim nicht selten. August 1902; April und August 1903.

Einmal sah ich zwei Tiere eine *Stylonychia pustulata* befallen. Das größere zog die Tentakeln ein, weil es von der Strömung unter dem Deckglas fortgerissen wurde; das kleinere sog weiter. *Stylonychia* war anfangs noch sehr beweglich und suchte den Schmarotzer durch

zuckende Bewegungen abzuschütteln, jedoch vergebens. Bald wurden die Bewegungen des Opfers langsam und hörten auf, nur die Wimpern spielten noch. Gleichzeitig mit *Stylonychia* hatte das Infusor eine Monade erfaßt und saugte sie aus. Wie ich öfter beobachten konnte, fällt *Sph. magna* besonders gern *Stylonychia* und deren Verwandte an. August 1903 sah ich ein Tier von 32 μ Durchmesser einen ziemlich großen *Uroleptus piscis* aussaugen. — Mehrmals schabte ich dieses Sauginfusor auch von Gehäusen der *Planorbis marginatus* ab.

b) *Sph. pusilla* Clap. et Lachm. Durchmesser 12—15 μ. Tier freilebend (mit wenigen kurzen, geknöpften Tentakeln) und schmarotzend. August 1902.

3. *Podophrya* Bütschli. *P. fixa* Ehrbg. Durchmesser 45—50 μ (Eyferth 10—28 μ!). Stiel von verschiedener Länge, an einem Exemplar mehrmals länger als der Körper; Tentakeln allseitig, doch an einem Individuum mehr von einer Körperhälfte als von der andern ausgehend. Schwenningen und Dürrheim ziemlich häufig; mehrmals habe ich sie von den Gehäusen der *Planorbis marginatus* abgeschabt. August 1902.

17. August 1903 beobachtete ich an einem Tier von 50 μ Durchmesser die Teilung. Dieselbe war so ziemlich gleichhälftig, der vordere Teil nur wenig kleiner als der hintere. Jener zog sich bald in die Länge (56 μ) und wurde zum Schwärmer.

4. *Tokophrya* Bütschli. a) *T. Steini* (Clap. et Lachm.). Länge über 100 μ. Vom Gehäuse der *Planorbis marginatus* abgeschabt. Schwenningen August 1901.

b) *T. cyclopum* (Clap. et Lachm.). Länge 40—60 μ (Blochmann 15—20 μ, Eyferth 50 μ). Mehrere Exemplare an den Antennen eines *Cyclops*. April 1902.

5. *Acineta* Ehrbg. a) *A. linguifera* Clap. et Lachm. Länge 200 μ. Ich fand das Tier angewachsen an den Beinen einer Wassermilbe (*Hydrophantes ruber*) April 1902.

b) *A. grandis* Kent. Länge der Gehäuse 35—40 μ. Je und je. April bis September.

II. Kreis. **Vermes, Würmer.**

I. Klasse. **Rotatoria, Rädertiere.**

Wie unter den Ciliaten und Suctorien, so gibt es auch unter den Rotatorien nicht viele ausschließliche Moorformen!

I. Ordnung. **Rhizota.**

Die erwachsenen Weibchen von einer Gallerthülle umgeben, seßhaft; die Männchen, wie bei allen Rädertieren, freischwimmend.

I. Familie. Floscularidae.

1. *Floscularia* Oken. Ich fand diese Gattung im Frühjahr weit häufiger als im Sommer, oft befestigt in den Gabeln der Blattabschnitte von *Utricularia*, nicht selten auch Männchen.

a) *Fl. coronetta* CUBIST. Länge bis 1 mm. Hülle zylindrisch, sehr durchsichtig, ohne beigemengte Fremdkörper gewöhnlich nicht sichtbar. In einer Hülle sah ich zarte Algenfäden von *Oscillatoria tenuis* spiralig aufgewunden; manchmal steckt die Hülle zwischen Detritus und wird durch Beimengung von Teilchen desselben erkennbar. Öfter sah ich ein oder zwei Eier in der Hülle dem Fuß anliegend. April bis September.

Neben einem Weibchen erblickte ich ein Männchen (sehr klein, wie alle männlichen Rädertiere ohne Darmtraktus, mit zwei roten Augen). Ob ein im April 1903 gefundenes Männchen von 100 μ Länge und 16 μ Dicke mit zwei deutlichen Augen, ein anderes (August 1903) von 140 μ Länge auch hierher gehörten, konnte ich nicht ermitteln; ihre Bewegungen waren sehr rasch, der Penis deutlich bewimpert.

b) *F. cornuta* DOBIE. Länge 240 μ bis über 1 mm. Augen bei jüngeren Exemplaren gut sichtbar. In der langen, durchsichtigen Hülle sah ich oft Fäden von *Beggiatoa*, *Anabaena* und *Oscillatoria*. Schwenningen und Dürrheim an *Utricularia* sehr häufig. April bis September.

Einst beobachtete ich ein junges Weibchen mit kontrahiertem Fuß, ohne Hülle, von etwas über 100 μ Länge. Es zog sich oft zu einem Klumpen zusammen und sah dann aus wie ein voller Geldbeutel; aus dem zusammengefalteten Vorderteil ragten die etwa 80 μ langen Borsten des Cingulums hervor. Ergötzlich ist das Entfalten der 5 Lappen mit den Strahlenbüscheln. Die Eier (Sommereier) finden sich meist ziemlich weit unten in der Hülle, dem Fuß anliegend, manchmal aber auch weiter oben; ein Ei war noch dem Körper angedrückt.

c) *F. ornata* EHRBG. Länge 260—560 μ, des Eies 50 μ. Augen auch bei Erwachsenen gut sichtbar, jedoch nicht bei allen Exemplaren. An *Utricularia* in Schwenningen und Dürrheim, aber nicht so häufig wie vorige Art. April bis September.

d) *F. proboscidea* EHRBG. Länge 460 μ bis 1 mm. Schwenningen und Dürrheim an *Utricularia* häufig. April bis September. — Ein 270 μ langes Exemplar fand ich grün gefärbt, jedenfalls durch aufgenommene Nahrung.

e) *Fl. regalis* HUDSON. Länge 340 μ. Nach WEBER die einzige Spezies mit sieben Zipfeln am Kopfrand. Schwenningen nur einmal gesehen: August 1903 im Moosweiher.

Das Exemplar stimmte nicht ganz mit WEBER's Abbildung; die Buchten zwischen den Zipfeln waren nicht kahl, sondern mit Wimpern besetzt, wie bei *Fl. coronetta*; der Fuß war ganz gestreckt und zeigte nur im letzten Drittel Falten. — Schön konnte ich die Aufnahme der Nahrung beobachten. Ein grüner Schwärmer von *Vorticella nebulifera* kam in den Strudel und gab sich alle Mühe, demselben zu entrinnen, wurde aber mit Hilfe des langen Dorsalzipfels in den Mundtrichter geschoben. Schönes Tier.

f) *Fl. ambigua* HUDSON wurde von Herrn Forstmeister BILFINGER in Wasser vom Schwenninger Moor gefunden.

II. Familie. Melicertidae.

1. *Melicerta* SCHRANK. *M. ringens* SCH. Gehäuse 350 μ lang. Schwenningen und Dürrheim nicht häufig; nur einige Male gefunden. August 1902 und 1903.

2. *Limnias* SCHRANK. *L. ceratophylli* SCH. Gehäuse 400 μ lang. Schwenningen an *Utricularia* nur einmal gefunden. August 1902.

3. *Tubicolaria* LAMARCK. Räderorgan deutlich vierlappig, mit starken Randwimpern: zwei lange Lateraltaster. *T. najas* EHRBG. Hülle groß, 655 μ lang, unten 500 μ breit, das Tier gestreckt über 800 μ lang. In der Hülle sah ich vier Eier von etwa 50 μ Länge. Ich fand dieses prächtige Tier nur einmal (Juni 1903) an *Utricularia minor* im Moosweiher. Herr Forstmeister BILFINGER sah es in großer Menge in länger stehendem Wasser von dorther. Sonst selten

4. *Cephalosiphon* EHRBG. *C. limnias* EHRBG. Länge 600 μ. Gefunden Mai 1903 an *Utricularia minor* im Moosweiher.

5. *Oecystes* EHRBG. a) *Oe. crystallinus* EHRBG. Länge älterer Tiere 540—600 μ, davon kommen auf den Fuß 300 μ, auf den Leib 240—300 μ; das Räderorgan hatte 160 μ im Durchmesser und zeigte sehr deutlich die beiden Wimperkreise: Cingulum und Trochus. Junge Exemplare, deren Gallerthüllen ohne Färbemittel nicht sichtbar waren, maßen 200—280 μ. Ventraltaster deutlich, am Ende mit Spürhaaren besetzt. Innerhalb der Gallerthülle sah ich bei verschiedenen Tieren 11—20 Eier. Schwenningen ziemlich häufig, besonders im Sphagnetum, meist mit der Haftscheibe an ein Blatt von *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* befestigt.

b) *Oe. pilula* WILLS. Zeichnet sich dadurch aus, daß die Gallerthülle mit eiförmigen, rotbraunen Kotpillen besetzt ist, die aber nicht so regelmäßig wie bei *Melicerta*, sondern mehr zerstreut und locker gefügt sind. Wohl Moorform! Seltener.

II. Ordnung. **Bdelloida.**

Familie Philodinidae.

Besonders häufig in schlammigen, größeren und kleineren Torfwässern, z. B. in den Kolken des Schwenninger Sphagnetums, im Graben mit Schwefelbakterien, auf der Dürrheimer Grenze in seichten Torflachen und Torfgräben, auch im faulschlammigen Blindensee zwischen *Batrachospermum vagum*. Schon im ersten Frühling zahlreich vorhanden.

1. *Philodina* EHRBG. a) *Ph. roseola* EHRBG. Länge 450 μ. Nicht häufig. Gefunden August und September 1902.

b) *Ph. aculeata* EHRBG. Länge 360—450 μ. Sehr träg. Moorform! Schwenningen und Schonach ziemlich häufig. April bis September.

c) *Ph. macrostyla* Ehrbg. Länge 300 μ. Nicht selten in Schwenningen und Schonach. April bis September.

Je und je traf ich das Tier mit anhaftenden Fremdkörpern oder mit einer den Rumpf umgebenden Gallerthülle, in welcher sich Fremdkörper anlegen.

d) *Ph. citrina* Ehrbg. Länge 300—380 μ. Schönes Tierchen; Schwenningen und Schonach sehr häufig. April bis September.

e) *Ph. megalotrocha* Ehrbg. Länge 150—300 μ. Innere Teile sehr deutlich sichtbar. Schwenningen häufig zwischen Algen. April bis September.

2. *Rotifer* Schrank. a) *R. tardus* Ehrbg. Länge 450 μ. Augen 4—6, in 2 Längsreihen gestellt, im Alter oft zerfallend. Schwenningen ziemlich selten. April bis September.

b) *R. trisecatus* Weber, Länge 1—1,2 mm. Schwenningen und Schonach nicht selten. April bis September.

c) *R. elongatus* W. Länge 300—450 μ. Schwenningen und Schonach häufig. April bis September.

d) *R. actinurus* Ehrbg. Länge 0,855—1,240 mm. Ganz merkwürdig ist bei diesem stabförmigen Wesen die Fortbewegung, bewirkt durch das fernrohrartige Ein- und Ausziehen des Fußes. Schwenningen und Dürrheim oft gefunden. August und September 1903 und 1905. Sonst selten!

e) *R. vulgaris* Schr. Länge 200—800 μ. In allen Mooren häufig. März bis September.

Juli 1903 fand ich ein Tier von 350 μ Länge, in dessen Leibeshöhle sich ein Junges mit schönen Augen und einer Länge von 200 μ beständig drehte und wendete, so daß sein Kopf bald vorn bald hinten war. Die Geburt durch Zerreißen der Kloake konnte ich nicht beobachten.

f) *R. macrocerus* Gosse. Länge 160—250 μ. Das Tier wippt beständig mit dem sehr langen Dorsaltaster, weshalb ihm Bartsch den Namen *R. motacilla* beigelegt hat. Lebt pelagisch! Schwenningen und Dürrheim ziemlich häufig. April bis September.

g) *R. macrurus* Ehrbg. Länge 450—800 μ. In allen Mooren häufig. April bis September.

3. *Callidina* Ehrbg. a) *C. longirostris* Janson. Länge 400—600 μ. Schwenningen und Dürrheim nicht selten. April bis September.

b) *C. Bryceí* Weber. Länge 200—400 μ. Seltener. April bis September.

c) *C. vorax* Jans. Länge 290—400 μ. Vorwiegend Moosform. Öfters gefunden im Schwenninger Moor, massenhaft in *Hypnum fluitans* am Rand und auf dem Grund des periodischen Tümpels, einmal mit einem Ei (60 μ lang) im Leib und einer *Navicula* im Magen. April bis September.

III. Ordnung. **Ploïma.**

A. Illoricata.

I. Familie. Microcodidae.

1. *Microcodon* EHRBG. Hirnganglion groß, violettrot: das violettrote Auge zwischen den beiden Hälften des Trochus.

M. clavus EHRBG. Länge 216 μ. Schönes Tier mit großem Räderorgan; Bewegung sehr rasch. Nur einmal gefunden im Blindenseemoor: August 1902.

2. *Microcodides* BERGENDAL. *M. chloena* GOSSE. Länge 180—190 μ. Auge mäßig groß, rot, Körper durch den Eierstock ziemlich dunkel. Dieses seltene Rotator fand ich auf dem Wolfbauernmoor mehrmals: August 1903.

II. Familie. Asplanchnadae.

Die Gattung *Asplanchna* GOSSE habe ich in den Mooren nie gefunden!

1. *Asplanchnopus* DE GUERNE. *A. myrmeleo* EHRBG. Länge 500 μ. Im Flachsmoor bei Veenhusen ziemlich häufig. August 1905.

2. *Ascomorpha* PERTY. *A. helvetica* P. Weibchen 180 μ lang, Männchen 90 μ lang. Beide im Moosweiher ziemlich häufig. August 1903. Sonst selten!

III. Familie. Synchaetadae.

Synchaeta EHRBG. *S. tremula* EHRBG. Länge 200 μ. Kreiselförmiges Tier mit zwei ohrförmigen seitlichen Lappen am Räderorgan und 4 Tastborsten auf der Fläche desselben. Schwimmt sehr unruhig in kreiselnden Bewegungen, heftet sich zuweilen mit dem Fuße an. April 1905 im Schwenninger Moosweiher ziemlich häufig.

IV. Familie. Triarthradae.

Fuß fehlt, die Tiere leben pelagisch.

Polyarthra EHRBG. *P. platyptera* EHRBG. Länge 120—150 μ. Macht mittels der als Krücken dienenden Fortsätze hüpfende Bewegungen. Schwenninger Moosweiher: August 1902 und Juli 1905 öfter gefunden.

V. Familie. Notommatadae.

1. *Taphrocampa* GOSSE. *T. annulosa* G. Länge 100—200 μ. Einer Asselraupe oder einem Bärtierchen ähnlich. Schwenningen und Schonach zwischen Moosen und an Pflanzen ziemlich häufig. Vorherrschend Moorform. Mai bis September.

2. *Notommata* GOSSE. a) *N. aurita* EHRBG. Länge 250—300 μ. Schwenningen häufig zwischen Algen. Mai bis September.

b) *N. ansata* EHRBG. Länge 200—240 μ. Ebenso.

3. *Copeus* Gosse. a) *C. labiatus* G. Länge 600 μ. Kutikula oft mit einer Schleimhülle bedeckt, an welcher Fremdkörper, besonders Bakterien hatten. Schwenningen häufig. Mai 1903.

b) *C. pachyurus* G. Länge über 3 mm. Schwenningen August 1903 selten! Von Herrn Forstmeister Bilfinger im Moorwasser gefunden.

4. *Proales* Gosse. a) *P. decipiens* Ehrbg. Länge 100—150 μ. Das Auge besteht aus einem roten Becher mit heller Kristallinse. Schwenningen und Schonach nicht häufig. August 1903.

b) *P. petromyzon* Ehrbg. Länge 200 μ. Schwenningen je und je. Mai 1903.

c) *P. tigridia* Gosse. Länge 170 μ. Schwenningen und Schonach je und je. April bis September.

5. *Furcularia* Ehrbg. a) *F. gracilis* Ehrbg. Länge 120 μ. Schwenningen selten. August 1903.

b) *F. longiseta* Ehrbg. Länge 200—250 μ. Schwenningen und Schonach häufig. April bis September.

c) *F. forficula* Ehrbg. Länge 150—250 μ. Schwenningen nicht selten. April bis September.

d) *F. lactistes*. Von Herrn Forstmeister Bilfinger im Moorwasser von Schwenningen gefunden.

6. *Eosphora* Ehrbg. 3 Augen: ein großes Hauptauge mit deutlicher Kristallinse im Nacken und 2 kleine Stirnaugen.

a) *E. digitata* Ehrbg. Länge 250 μ. Schwenningen je und je. Mai bis September.

b) *E. elongata* Ehrbg. Länge 350 μ. Schwenningen. Mai 1903.

c) *E. najas* Ehrbg. Länge 280 μ. Hauptauge elliptisch. Vom Gehirn sieht man deutlich 2 Nervenfäden zu den Frontalaugen und einen zum Dorsaltaster gehen. Neben den Stirnaugen sah ich noch die den jungen Tieren eigenen schwärzlichen Pigmentflecken. Schwenningen nicht selten. Mai bis September.

7. *Diglena* Ehrbg. a) *D. circinator* Gosse. Länge 190—250 μ. Zehen zuweilen ungleich lang. Das Tier spreizt sie oft und macht zuckende Bewegungen. Schwenningen öfter gefunden, besonders zwischen *Mougeotia genuflexa*. Schonach mehrmals. Sonst selten! Mai bis September.

b) *D. catellina* Ehrbg. Länge 140 μ. Nimmt oft eine ganz charakteristische Stellung an: es befestigt sich mit den Zehen und beugt sich wagrecht nach vorn. Schwenningen und Schonach sehr häufig. April bis September.

c) *D. uncinata* Milne. Länge bis 300 μ. Gestalt spindelförmig, auf dem Rücken gewölbt. Zwei kleine, rote Stirnaugen. Fuß kurz. Zehen sehr lang, nach hinten voneinander abstehend, wenig nach der Ventralseite gekrümmt, nahe dem Ende eingeschnürt. Nicht häufig. Schwenningen August und September 1902.

d) *D. forcipata* EHRBG. Länge bis 300 μ. Schwenningen nicht häufig. Juni 1903.

e) *D. dromius* GLASCOTT. Von Herrn Forstmeister BILFINGER im Wasser vom Schwenninger Moosweiher gefunden. August 1903.

B. Loricata.

I. Familie. Rattulidae.

1. *Mastigocerca* EHRBG. a) *M. bicornis* EHRBG. Länge 400—500 μ. Schwenningen nicht häufig: August und September 1902. Flachsmoor bei Veenhausen: August 1905.

b) *M. stylata* GOSSE. Länge 140 μ. Schwenningen häufiger. Mai bis September 1902.

c) *M. carinata* EHRBG. Länge 260—320 μ. Schwenningen und Dürrheim häufig. April bis September.

d) *M. rattus* EHRBG. Länge 300 μ; davon kommen auf die Zehe 140 μ. In den Magendrüsen sah ich ziemlich große Öltropfen. Schwenningen je und je. April bis September.

e) *M. lophoëssa* GOSSE. Länge 230 μ, davon auf die Zehe 120 μ. Schwenningen selten: August 1903 im periodischen Tümpel.

2. *Coelopus* GOSSE. a) *C. porcellus* G. Länge 150—330 μ. Häufig in allen Mooren. April bis September.

b) *C. tenuior* G. Länge 200—250 μ. Ebenso.

c) *C. stylatus* EYFERTH. Länge 270 μ. Abfluß des Wolfbauernmoors: September 1902.

3. *Rattulus* EHRBG. *R. cimolius* GOSSE. Länge 100 μ. Schonach je und je. April bis September.

II. Familie. Dinocharidae.

1. *Dinocharis* EHRBG. a) *D. paupera* E. Länge 265 μ. Schonach nicht häufig: August 1903.

b) *D. pocillum* E. Länge 200—320 μ (1 Exemplar mit Fuß 280 μ, ohne Fuß 160 μ). Häufig in allen Mooren. April bis September. Vorwiegend Moorform.

c) *D. tetractis* E. Länge 240—380 μ. In allen Mooren häufig, Schonach oft massenhaft. April bis September. Ob teilweise Moorform?

2. *Scaridium* EHRBG. *S. longicaudum* EHRBG. Länge 320—380 μ (EYFERTH 330 μ), Länge des Eies 70—75 μ (EYFERTH 50 μ). September 1903 fand ich ein Männchen von 120 μ Länge mit ziemlich großem Auge. Dasselbe ist von merkwürdiger Gestalt. S. WEBER, Plate 20, Fig. 15 und 16. Oft sah ich das Weibchen sonderbare Sprünge machen. Muskeln des Fußes deutlich quer gestreift. — In allen Mooren häufig. April bis September.

3. *Stephanops* Ehrbg. a) *St. muticus* Ehrbg. Länge 140—170 μ (Eyferth gibt 100 μ an). In allen Mooren häufig. April bis September.

b) *St. intermedius* Barn. Länge 150 μ. Seltener. April bis September.

c) *St. lamellaris* Ehrbg. Länge bis 160 μ. Zwischen Wasserpflanzen in allen Mooren ziemlich häufig. April bis September.

d) *St. cirrhatus* E. Länge etwa 100 μ. Seltener. April bis September.

e) *St. longispinatus* Tatem. Länge 84—92 μ (nach Weber, der nur 2 Exemplare im Genfer botanischen Garten erbeutete, 140—160 μ. S. Plate 20 Fig. 24. Die geringere Größe ist jedenfalls als Moorform aufzufassen). Mit starkem, etwa in der Mitte eingefügtem Rückendorn, welcher die Körperlänge hinten weit überragt. Der Fuß trägt zwei kurze Zehen, an deren Basis auf der Rückenseite einen Dorn. — Im Schwenninger Moor nie gefunden, im Blindensee August 1903, jedoch nicht häufig. Ein Exemplar kroch längere Zeit an einem *Sphagnum*-Blatt herum und wippte dabei fortwährend mit dem Rückendorn auf und ab.

III. Familie. Salpinidae.

1. *Diaschiza* Gosse. a) *D. semiaperta* G. Länge 230—300 μ. Auf allen Mooren gemein zwischen Algen. März bis September.

b) *D. lacinulata* O. F. Müller. Länge 80—110 μ. Sehr beweglich; befestigt sich oft mit einer Zehe und dreht sich, einen Kegel beschreibend, auf dem Befestigungspunkt. In allen Mooren, auch den ostfriesischen, außerordentlich häufig. März bis September.

c) *D. valga* Gosse. Länge 150—170 μ. In allen Mooren häufig unter Algen. März bis September.

2. *Salpina* Ehrbg. An Algen und *Utricularia* fand ich oft Eier dieser Gattung angeheftet.

a) *S. mucronata* Ehrbg. Länge 160—250 μ. Eier 80 μ lang. In allen Mooren häufig. März bis September.

b) *S. brevispina* Ehrbg. Länge 160—200 μ. Schwenningen nicht häufig. April bis September.

c) *S. spinigera* Ehrbg. Länge 250 μ. Schwenningen nicht häufig. Mai bis September.

d) *S. ventralis* Ehrbg. Länge 200 μ. Schwenningen je und je. April bis September.

IV. Familie. Euchlanidae.

Ein rotes, ovales oder kugelförmiges Auge.

Euchlanis Ehrbg. a) *E. triquetra* E. Länge 360—500 μ. Innere Teile sehr deutlich sichtbar, besonders auch die Seitenkanäle mit je 4 Wimperfackeln und die stark quer gestreiften Längs-

muskeln. Magen oft mit *Navicula* u. a. Diatomeen erfüllt. — Eine prächtige Erscheinung! Schwenningen und Schonach häufig zwischen *Utricularia*, *Mougeotia* und andern Algen. April bis September.

b) *E. deflexa* GOSSE. Länge 500 μ. Schwenningen Mai 1903 Nicht häufig.

c) *E. dilatata* EHRBG. Länge 270—350 μ. Im Moor nicht häufig. Mai bis September. Sonst gemein, auch marin.

V. Familie. Cathypnadae.

Ein querovales Auge.

1. *Cathypna* GOSSE. *C. luna* EHRBG. Länge 180—200 μ. In allen Mooren häufig zwischen Algen. Juni 1903 fand ich ein Männchen von 95 μ Länge.

2. *Distyla* ECKSTEIN. *D. Gissensis* ECKST. Länge 140 μ. Schwenningen und Schonach nicht häufig. Mai bis September.

3. *Monostyla* EHRBG. a) *M. lunaris* EHRBG. Länge 150—180 μ. In allen Mooren häufig. März bis September.

b) *M. bulla* GOSSE. Länge 200 μ. In allen Mooren zwischen Algen und vegetabilischem Detritus nicht selten. April bis September.

c) *M. cornuta*. Der vorigen Art ähnlich und oft mit ihr verwechselt. Von Herrn Forstmeister BILFINGER im Wasser von Schwenningen gefunden. August 1903.

VI. Familie. Coluridae.

Augen 2 oder 4.

1. *Colurus* EHRBG. Gewöhnlich 2 Augen.

a) *C. grallator* GOSSE. Länge 80 μ. Schwenningen je und je. April bis September.

Mit dem Fuße befestigt macht das Tierchen heftige Bewegungen, wohl um sich loszureißen.

b) *C. bicuspidatus* EHRBG. Länge 80 μ. Einmal mit rötlichem Panzer gefunden. In allen Mooren häufig. April bis September.

c) *C. deflexus* E. Von Herrn Forstmeister BILFINGER im Wasser von Schwenningen gefunden. August 1903.

2. *Monura* EHRBG. *M. dulcis* EHRBG. Länge 85—100 μ. In allen Mooren gemein zwischen Algen. März bis September.

Rädert mit vorgestrecktem schnabelförmigeu Dorsaltaster.

3. *Metopidia* HUDSON und GOSSE. Meist durchsichtig und glatt.

a) *M. acuminata* EHRBG. Länge etwa 100 μ; 2 Augen mit lichtbrechenden Kugeln. Schwenningen nicht häufig. Mai 1903.

b) *M. solidus* GOSSE. Länge 140—170 μ. Kopf mit 2 lateralen Stirnaugen. Schwenningen nicht selten. März bis September.

c) *M. oralis* ECKSTEIN = *Lepadella ovalis* EHRBG. Länge 100 μ. Augenlos. In allen Mooren sehr gemein. März bis September.

d) *M. triptera* Ehrbg. 2 Augen. Von Herrn Forstmeister Bilfinger im Wasser von Schwenningen gefunden. August 1903.

VII. Familie. Pterodinadae.

Gehören zu den schönsten Rädertieren.

Pterodina Ehrbg. Die Stirne trägt an den Seiten des intertrochalen, unbewimperten Kopfkegels 2 rote Augen mit lichtbrechenden Körpern. Wassergefäße und Längsmuskeln sehr deutlich, letztere quergestreift, besonders schön die Kopfrefraktoren.

a) *P. mucronata* Gosse. Länge 140 μ. Schwenningen nicht häufig. Gefunden August und September 1902 und 1903.

b) *P. patina* Ehrbg. Länge 180—220 μ. Liegt oft längere Zeit still. Schwenningen häufig zwischen Algen. April bis September.

c) *P. elliptica* Ehrbg. Länge 200 μ. Schwenningen seltener. August und September 1902.

VIII. Familie. Brachionidae.

Ein großes Nackenauge. Seitenkanäle gut sichtbar, mit je 4 Wimpertackeln. Die Eier bleiben nach dem Ablegen am hintern Panzerende hängen.

Brachionus Ehrbg. Wappentierchen. *B. Bakeri* Ehrbg. Länge 270—400 μ, des Eies 70—110 μ. Schwenningen und Schonach sehr häufig. März bis September.

Ich traf das Tier im August und September sehr oft mit 1—8 weiblichen Sommereiern, in denen man im fortgeschrittenen Stadium die Jungen gut beobachten konnte. Deutlich schimmerte das rote Auge durch, sowie auch der Panzer mit seinen Dornen. Die Cilien waren in lebhafter Bewegung. In einem Ei waren die Bewegungen besonders stark, und ich konnte beobachten, wie die Eischale platzte, das Junge ausschlüpfte, kurze Zeit ruhig dalag und dann plötzlich rasch davonschwamm. Von 8 Eiern, die ein Weibchen bei sich trug, waren nach 1 Stunde 1, nach 18 Stunden 3, nach 26 Stunden 5 leer.

Das Tier befestigt sich oft mit den Zehen und dreht sich wie ein schief stehender Kreisel auf dem Befestigungspunkt; zuweilen liegt es auch auf dem Bauche und schlägt mit dem Fuß um sich.

IX. Familie. Anuraeadae.

Fuß fehlt; die Tiere leben pelagisch und sind vortreffliche Schwimmer, selten unbeweglich. Ein ovales Auge; Seitenkanäle mit je 4 Wimperfackeln.

Anuraea Ehrbg. a) *A. aculeata* Ehrbg. Länge 210—250 μ (ohne Dornen 110—155 μ), Breite 88—95 μ; Eier 72—76 μ lang, 58—60 μ dick. Das Weibchen trägt oft 1—2 Eier am Panzer mit. Schwimmt unter schwerfälligen, wackelnden Drehungen. Schwenningen sehr häufig, besonders im Moosweiher und periodischen Tümpel; meist findet man aber leere Panzer, seltener lebende Tiere. April bis September.

Ebenfalls häufig ist im Schwenninger Moor die Varietät *valga* Ehrbg., bei welcher von den Hinterdornen des Panzers stets einer reduziert ist.

b) *A. cochlearis* Gosse. Länge mit Dorn 160—190 μ (dieser allein 50 μ lang), Breite 84 μ. Schwenningen öfter lebend gefunden. August und September 1902; Juli 1905.

X Familie. Anapodidae.

Fuß fehlt, Tiere stets freischwimmend, pelagisch lebend. Ein rotes Auge; Seitengefäße mit je 2 Wimperfackeln.

Anapus Bergendal. a) *A. testudo* Lauterb. Länge 120 μ. Schwenningen und Dürrheim oft in Menge gefunden. Mai bis September 1902.

b) *A. ovalis* Berg. Länge 120—136 μ. Etwas schlanker als vorige Art. Schwenningen und Dürrheim nicht selten. April und Juni 1903.

Anhang zu den Rädertieren:

Ordnung **Gastrotricha.**

Diese ungemein interessante Abteilung weist im Moor zahlreiche Vertreter auf, zumal aus der Gattung *Chaetonotus*; besonders häufig fand ich solche in Schwenningen, etwas seltener in Dürrheim und Schonach, häufig aber auch in den ostfriesischen Mooren. Sie erscheinen schon im Frühling, erreichen ihr Maximum jedoch im Sommer.

Die Gastrotrichen legen nur Dauereier, welche ellipsoid, seltener glatt, meist zum Zweck der Verankerung mit feineren oder gröberen, ein- oder mehrspitzigen Stacheln besetzt sind. Je und je sah ich solche von *Chaetonotus maximus*, sie sind dicht mit vierkantigen Stacheln besetzt und erreichen eine Länge von 70 μ. Die Gastrotricheneier werden stets an versteckten Plätzen, in Ostracodenschalen, zwischen Algen und anderen Pflanzen, abgelegt. Häufig fand ich an solchen Orten mit feinen Borsten besetzte Eier, deren Artangehörigkeit ich jedoch nicht bestimmen konnte. Die Maßverhältnisse einiger sind: Länge 44 μ, Breite 32 μ; ferner 60 : 30 μ, 56 : 29 μ — wohl meist *Chaetonotus*-Arten angehörig.

1. *Ichthydium* Ehrbg. Körper mit Gabelschwanz und völlig glatter Haut.

a)* *I. podura* O. F. Müller. Länge 70—80 μ. Die weiche Haut, auf welcher sich zwei vordere und zwei hintere Tastborsten deutlich abheben, legt sich bei Biegungen des Leibes in wulstige Falten. Schwenningen und Dürrheim häufig zwischen *Chara* und anderen Algen, *Lemna*, *Potamogeton pusillus* und *Utricularia*. In den Schonacher Mooren nicht so häufig, auch in den ostfriesischen je und je gefunden. April bis September.

b) *I. sulcatum* A. C. Stokes. Länge 100—180 μ (Zelinka: 107—186 μ). Ein Tier von 100 μ Länge hatte einen unverhältnismäßig großen Kopf, war also noch sehr jung. Der langgestreckte Körper ist an den Seiten flügelartig verbreitert (wie mit einem Flossensaum versehen), hinten an den Seitenrändern eingezogen, auf Rücken und Seiten tief querfurchig, jedenfalls an den Rändern mit seichten Querrunzeln.

Ich fand dieses bei uns gewiß seltene, von Zelinka nur aus Nordamerika angeführte Tier im August 1903 nicht selten im

Schwenninger Moor, und zwar in den Sümpfen an der Dürrheimer Grenze und auf Villinger Markung zwischen *Chara*, *Utricularia* und andern Wasserpflanzen, Juli 1905 auch in der oben genannten Schlenke des Wolfbauernmoors. Ob Moorform?

2. *Lepidoderma* ZELINKA. Körper mit Gabelschwanz. Haut mit Schuppen oder Höckern.

a) *L. squamatum* DUJ. Länge 120—200 μ. Schwenningen und Dürrheim je und je. April bis September.

b) *L. ocellatum* METSCHN. Länge 100—140 μ. Kopf mit zwei stark lichtbrechenden Körperchen (Augen). Schwenningen und Schonach (Schlenke des Wolfbauernmoors) je und je. April bis September.

3. *Chaetonotus* EHRBG. Körper mit einfacher Schwanzgabel. Haut mit Stacheln besetzt.

a) *Ch. maximus* EHRBG. Länge 110—235 μ (ZELINKA 112—225 μ). Schwenningen häufig, besonders zwischen *Chara fragilis*, anderen Algen und *Sphagnum*. April bis September.

Merkwürdig war ein riesiges Exemplar von gegen 240 μ Länge, welches ich Juli 1905 im Moosweiher fand. Magen und Darm (nicht aber die Speiseröhre) waren wunderschön lasurblau gefärbt. Der Inhalt derselben (Algen) schimmerte grünlich durch und wurde während der Beobachtung durch den After ausgestoßen. An Krankheit war wohl nicht zu denken, da das Tier äußerst lebhaft umherschwamm.

b) *Ch. brevispinosus* ZEL. Länge 90—150 μ. Vorn am Kopf liegen neben dem Mundborstenkranz rückenwärts zwei kleine, rundliche und weiter seitwärts zwei größere ovale Körper, erfüllt mit schwarzen Punkten — wohl 4 Augen. Schwenningen im Moosweiher und andern Torfwässern nicht selten; ebenso im Veenhuser Moor. Mai bis September.

c) *Ch. hystrix* METSCH. Länge 112—120 μ. Die sehr kräftigen, nicht dicht stehenden, dreikantigen, stark gekrümmten Stacheln erheben sich am Hinterrand der dreilappigen, kurz spießförmigen, Blättern ähnlichen Schuppen (bei der Bestimmung deutlich gesehen). Schwenningen und Schonach nicht selten, besonders zwischen Wasserpflanzen. Mai bis September. Sonst selten (nach ZELINKA in Graz nicht selten).

d) *Ch. similis* ZEL. Länge 144—220 μ. Schwenningen häufig, besonders im Moosweiher; Schonach je und je, besonders Schlenke des Wolfbauernmoors. Mai bis September.

Den riesigen *Chaetonotus Schultzei* METSCH. habe ich nicht gefunden!

e) *Ch. larus* O. F. MÜLLER. Länge 90—180 μ (ZELINKA 90—150 μ). Schwenningen und Dürrheim häufig, zwischen Fadenalgen, *Chara*, *Lemna* und *Utricularia* hinschleichend. Der rundliche Kopf macht mit seinen seitlichen

Haarbüscheln den Eindruck eines Katzenkopfs mit Schnurrhaaren, worauf auch EHRENBERG hinweist. Häufig sieht man das Tierchen den Körper seitlich stark biegen und rasch wieder gerade strecken.

f) *Ch. persetosus* ZEL. Länge 80 μ. Kleine zierliche Form. Schwenningen häufig zwischen *Chara, Lemna* und *Utricularia*. April bis September.

g) *Ch. macrochaetus* ZEL. Länge 80—108 μ. Schwenningen zwischen *Chara fragilis*. Dürrheim zwischen *Chara hispida* nicht selten. Mai bis September 1902 und 1903.

Die folgenden Ordnungen und Klassen konnten wegen Zeitmangels nicht viel berücksichtigt werden; nur nebenbei wurden einige Angehörige derselben bestimmt und sollen in Kürze hier angeführt werden.

Turbellaria, Strudelwürmer.

Von Rhabdocoeliden fand ich folgende nicht selten: *Mesostoma Ehrenbergi* O. SCHMIDT, wohl unser schönster Süßwasserstrudelwurm, *M. lingua* O. SCH., *M. viridata* M. SCHULTZE; häufig *Vortex viridis* M. SCH., je und je *Microstoma lineare* O. SCH., meist mit reicher Knospenbildung in langen Ketten, wie auch *Stenostoma leucops* O. SCH. und häufig *Catenula lemnae* DUGÈS, ebenso *Vortex truncatus* EHRBG.

Die Unterordnung der Dendrocoelen ist im Moor spärlich vertreten. Von Planarien begegnete mir April 1905 im Schwenninger Moosweiher die schwärzliche *Planaria torva*, 2 cm lang, ziemlich dick; im Abfluß des Wolfbauernmoors im Turntal zwischen *Juncus supinus* var. *fluitans* die graubraune, hinten schwach zugespitzte, am Kopf geöhrte *Planaria alpina* DANA (August 1902), ein Relikt aus der Eiszeit, das sich nach VOGT in die obersten Bachläufe zurückgezogen hat, gedrängt durch *P. cornuta* und diese wieder durch *P. gonocephala*.

Die Ordnung der Nematoden oder Fadenwürmer ist in den Torfwässern reichlich vertreten. Außer dem überall häufigen *Dorylaimus stagnalis* DUJ. habe ich nur *Diplogaster rivalis* LEYDIG aus einem Torfgraben bestimmt.

Von Hirudineen fand ich *Hirudo medicinalis* in einem mit *Chara hispida* besetzten Sumpf auf Dürrheimer Markung (wohl eingesetzt!), *Aulastomum gulo*, *Nephelis vulgaris* sehr häufig zwischen Wasserpflanzen (in Gläsern gehalten, sah ich im Frühling die von FRÜH-SCHRÖTER als „Hochmoortönnchen" — ob sie wirklich als Kennzeichen des Hochmoors gelten können? — bezeichneten Kokons an den Wänden), *Clepsine sexoculata* an Wasserpflanzen (besonders häufig in den Blattscheiden von *Sparganium erectum*), sehr oft aber auch auf den Gehäusen von *Limnaea stagnalis* und *Planorbis marginatus*, deren Bewohnerinnen sie aussaugt.

Oligochaeta.

Aus der Familie Tubificidae macht sich im Schlamm der Torfwässer häufig *Limnodrilus Udekemianus* CLAP. durch seine webenden Bewegungen bemerkbar. Massenhaft fand ich ihn im Sapropel des Moosweihers und namentlich eines Stichgrabens auf Villinger Markung. Juli 1905.

Reicher vertreten ist im Moor die

Familie Naïdidae.

Stylaria lacustris L. = *Naïs proboscidea* Müller, je und je zwischen Fadenalgen, *Chara, Lemna, Utricularia*; an ähnlichen Orten ziemlich häufig *Naïs longiseta* Ehrbg. Sehr häufig begegnete mir *N. lurida* Timm, oft mit Detritus bedeckt; im Magen eines jungen Exemplars sah ich *Cosmarium margaritiferum*. Ebenfalls häufig ist *Naïs elinguis* Müller.

Öfter fand ich eine Naïde, die ich nach meinen Werken nicht sicher bestimmen konnte. Auf dem Rücken 2 Reihen Hakenborsten, je 4 in einer Gruppe beisammen (Haken zweispitzig), an den Seiten je 2 Reihen einzeln stehender, gefiederter Haarborsten. Körper hell, durchsichtig, Blutumlauf schön sichtbar. Lymphkörperchen sehr deutlich. 2 Augen. — Die Diagnose stimmt zu *N. uncinata* Oerst., ausgenommen die 2 Augen. — An dieser und anderen Naïden traf ich, wie auch an dem weiter unten genannten *Chaetogaster niveus* und *Aeolosoma quaternarium* sehr oft und zwar den Rückenborsten aufsitzend die bei den Vorticellidinen angeführte *Rhabdostyla brevipes* var. *epinaïs*.

Dero digitata Oken selten zwischen Wasserpflanzen; *Chaetogaster niveus* Ehrbg. je und je; sehr häufig *Aeolosoma quaternarium* Ehrbg. mit roten Öltropfen in der durchsichtigen Haut. Diese läßt sehr deutlich die inneren Teile durchschimmern: Darm, Nephridien mit Wimperflammen, das kontraktile Rücken- und das nicht zusammenziehbare Bauchgefäß mit den Querschlingen.

III. Kreis. **Arthropoda, Gliederfüßler.**

I. Klasse. **Crustaceae, Krebstiere.**

Es wäre von großem Interesse, unsere Moore in bezug auf diese wichtige, in den Torfwässern stark vertretene, an der Sapropelbildung vorzugsweise beteiligte Klasse gründlich zu untersuchen. Herr Dr. E. Wolf am Senckenbergischen Museum in Frankfurt hatte die Güte, bei Ausarbeitung seiner preisgekrönten Schrift über die Copepoden Württembergs das Schwenninger Moor zu durchforschen und mir nachfolgende Zusammenstellung seiner diesbezüglichen Funde zu übergeben.

Die Copepoden des Schwenninger Torfmoors.

Von Dr. E. Wolf.

Wie alle unsere Torfmoore, so ist auch das Schwenninger Moor sehr reich an Copepoden. Die naheliegende Ansicht, daß sich wohl die meisten Copepodenarten in den größeren Wasseransammlungen, wie z. B. in den Moosweihern finden werden, bewahrheitet sich in keiner Weise, sondern die kleinen Gräben und Pfützen, wie sie sich vom Zollhäusle bis in die Nähe von Schwenningen zu Hunderten finden, sind der Lieblingsaufenthalt der kleinen Kruster. Im Jahre 1902 hatte ich zweimal Gelegenheit, Copepodenmaterial aus diesem Torfmoor zu untersuchen. Ich verdankte dasselbe der Freundlichkeit des Herrn Oberlehrer Schlenker in Cannstatt.

Da sich aber die meisten Arten in kleinen Transportgefäßen nur kurze Zeit am Leben erhalten lassen, und bei dem Fang nicht ausschließlich auf das

Copepodenmaterial Rücksicht genommen werden konnte, so gelang es mir nur sechs verschiedene Arten nachzuweisen, von welchen fünf auf die Cyclopiden und eine auf die Harpacticiden entfielen. Immerhin waren unter diesen solch interessante Formen, daß ich im Jahre 1903 selbst zweimal die verschiedensten Teile des Schwenninger Torfmoores einer genaueren Untersuchung unterzog. Dasselbe geschah das erstemal am 24. März 1903 und das zweitemal am 15. September 1903.

Meine Befunde lassen sich wohl am besten in Form einer Tabelle zusammenfassen. Es ist darin auf die Zahl der vorhandenen ♀ und ♂, auf Eibildung, Färbung und etwaige Parasiten Rücksicht genommen worden.

Da die Feststellung der im Jahre 1902 vorhandenen Copepoden keine Art enthält, die sich nicht auch im Jahre 1903 vorgefunden hätte, so kann ich mich wohl damit begnügen, die Ergebnisse des Jahres 1903 zur Darstellung zu bringen. Aus diesen Aufzeichnungen geht folgendes hervor: Im Schwenninger Moor ist von den Copepoden die Familie der Centropagiden nicht vertreten, die Familie der Cyclopiden zählt 14, die der Harpacticiden 6 Vertreter; es sind demnach bis jetzt 20 verschiedene Copepodenarten nachzuweisen gewesen, eine Zahl, die in Württemberg von mir nur noch im Itzelberger Moor und im Federseeried festgestellt werden konnte. Ferner bemerken wir, daß manche Arten, die im Frühjahr zahlreich vorhanden waren, im Herbst vollständig fehlen und umgekehrt. Der Kontrast wäre wohl noch größer gewesen, wenn eine der Untersuchungen im Hochsommer vorgenommen worden wäre. Meine bisherigen Erfahrungen kann ich in dem Satze zusammenfassen, daß im Sommer die Zahl der Individuen sehr groß ist, die Zahl der Arten aber hinter derjenigen von Spätherbst bis Frühjahr zurücksteht.

Es erscheint vollkommen gerechtfertigt, die Copepoden nach der Zeit ihres Vorkommens in folgende Abteilungen zu gliedern:

1. perennierende Arten, d. h. solche, die das ganze Jahr hindurch in Fortpflanzung angetroffen werden können;
2. Sommerformen, d. h. solche, die ihre Hauptfortpflanzung im Sommer haben, im Winter aber vollständig fehlen;
3. Winterformen, d. h. solche, die im Sommer nicht aufzufinden sind, im Winter aber sich lebhaft fortpflanzen.

Zu 1. wären von den aufgezählten Arten zu rechnen: 1. *Cyclops bicuspidatus* (obwohl er am 15. September nicht vorhanden war, siehe Bemerkung); 2. *Cycl. vernalis* (am 15. September auch noch nicht vollständig erwachsen); 3. *Cycl. viridis*; 4. *Cycl. fuscus*; 5. *Cycl. albidus* (an den meisten Orten); 6. *Cycl. serrulatus*; 7. *Cycl. affinis*; 8. *Cycl. fimbriatus*; 9. *Cycl. phaleratus*; 10. *Canth. northumbricus* (?).

Zu 2: 1. *Cycl. leuckarti*; 2. *Cycl. dybowskii*; 3. *Cycl. languidus* (vielleicht auch zu 1); 4. *Cycl. varicans*; 5. *Cycl. bicolor*; 6. *Canth. minutus* (?); 7. *Canth. crassus* (?) (das Verhalten dieser beiden sehr verschieden).

Zu 3: 1. *Canth. staphylinus*; 2. *Canth. gracilis*; 3. *Canth. mikrostaphylinus*.

24. März 1903.

Name der Art	Fortpflanzungsverhältnisse ♀	♂	Bemerkungen
1. *Cyclops leuckarti* CLAUS	Fehlend.		
2. *Cyclops dybowskii* LANDE	Ziemlich viele, erst Eier in den Ovarien.	auch ♂.	Einige in Kopulation angetroffen.
3. *Cyclops bicuspidatus* CLAUS . . .	Nicht sehr viele, einige mit Eisäcken.	einige ♂.	
4. *Cyclops vernalis* FISCHER	Nur wenige ♀, diese mit Eiern im Ovarium.	auch ♂.	
5. *Cyclops languidus* SARS.	Nicht sehr viele, einige mit Eisäckchen.	einige ♂.	Hier die 1. Antennen 16gliedrig.
a) var. *nanus* SARS.	Fehlend.	—	—
6. *Cyclops viridis* JURINE	Ziemlich viele, einige mit Eisäckchen.	einige ♂.	Die meisten mit Chlorangium besetzt.
7. *Cyclops varicans* SARS. var. *rubens* WOLF	Fehlend.	—	—
8. *Cyclops bicolor* SARS.	Fehlend.	—	—
9. *Cyclops fuscus* JURINE	Nicht sehr viele.	selten.	Typisch blau gefärbt.
10. *Cyclops albidus* JURINE	Einige ♀, diese mit Eisäcken.	sehr selten.	—
11. *Cyclops serrulatus* FISCHER	Nicht sehr viele, meist mit Eisäckchen.	selten.	—
12. *Cyclops affinis* SARS.	Fehlend.		
13. *Cyclops fimbriatus* FISCHER	Nicht viele, meist erst vorgeb. Eier i. Ovarium.	sehr selten.	
14. *Cyclops phaleratus* KOCH	Sehr zahlreich, aber selten mit Eisäcken.	viele ♂.	
15. *Canthocamptus staphylinus* JURINE	Ziemlich viele, meist mit Eisäcken oder Eiern im Ovarium.	auch ♂.	Die meisten ♀ haben Spermatophoren anhängen.
16. *Canth. minutus* CLAUS	Fehlend.	—	—
17. *Canth. crassus* SARS.	Fehlend.	—	—
18. *Canth. northumbricus* BRADY . . .	Nicht sehr viele, einige tragen einen Eisack.	selten.	Rotbraun gefärbt.
19. *Canth. gracilis* SARS.	Fehlend.	—	—
20. *Canth. mikrostaphylinus* WOLF .	Ziemlich viele ♀, aber kein Eisack mehr vorhanden.	einige ♂.	Braun gefärbt.

15. September 1903.

Name der Art	Fortpflanzungsverhältnisse ♀	♂	Bemerkungen
1. *Cyclops leuckarti* CLAUS	Sehr wenig und ohne Eianlage.	sehr selten.	—
2. *Cyclops dybowskii* LANDE	fehlend.	—	—
3. *Cyclops bicuspidatus* CLAUS	fehlend.	—	Es sind sehr viele halberwachsene rötlich gefärbte Cyclopiden vorhanden, die wahrscheinlich hierher gehören.
4. *Cyclops vernalis* FISCHER	fehlend.	—	
5. *Cyclops languidus* SARS.	Nicht sehr viele, in den Eiern meist entwickelte Nauplien.		
a) var. *nanus* SARS.	Einige ♀ mit nur 11 Gliedern an den 1. Antennen.		—
6. *Cyclops viridis* JURINE	Zahlreich, einige mit Eisäcken.	auch ♂.	An den 1. Antennen sitzen des öfteren Acineten.
7. *Cyclops varicans* SARS. var. *rubens* WOLF	Sehr selten, diese aber nur mit 11gliedr. ersten Antennen.	—	Rot gefärbt.
8. *Cyclops bicolor* SARS.	Nicht sehr viele, meist mit Eiballen.	sehr selten.	—
9. *Cyclops fuscus* JURINE	Ziemlich viele, aber noch ohne Eibildung.	auch ♂.	Manche Tiere noch nicht ganz erwachsen.
10. *Cyclops albidus* JURINE	Fehlend.	—	—
11. *Cyclops serrulatus* FISCHER	Zahlreich, meist mit Eisäckchen, manche dazu noch Eier im Ovarium.	viele ♂.	—
12. *Cyclops affinis* SARS.	Nicht viele, mit Eisäckchen od. Eiern i. Ovarium.	sehr selten.	Nur 4 Eier im Eisack.
13. *Cyclops fimbriatus* FISCHER	Ziemlich zahlreich, meist mit Eisäckchen.	auch ♂.	4—6 Eier im Eisack.
14. *Cyclops phaleratus* KOCH	Nur wenige ♀, diese mit Eisäcken.	sehr selten.	—
15. *Canthocamptus staphylinus* JURINE	♀ fehlen noch vollständig.	ziemlich viele ♂.	—
16. *Canth. minutus* CLAUS	Ziemlich zahlreich, entweder mit Eisack oder mit Eiern im Ovarium.	auch ♂.	Einige in Kopulation.
17. *Canth. crassus* SARS.	Nur wenige, und diese ohne Eianlage.	einige ♂.	Ein Paar in Kopulation.
18. *Canth. northumbricus* BRADY	Nur einige ♀, aber ohne Eianlage.	—	—
19. *Canth. gracilis* SARS.	Einige ♀, aber ohne Eianlage.	einige ♂.	Das erste Segment hellrot, die übrigen gelb gefärbt.
20. *Canth. mikrostaphylinus* WOLF	Fehlend.	—	Die Beschreibung dieser neuen Art siehe an anderer Stelle.

Cladocera, Wasserflöhe.

Daphnia pulex DE GEER sehr häufig (August 1902 sah ich ein Weibchen mit Sommereiern im Brutraum). *Simocephalus vetulus* MÜLLER sehr häufig. *Moina brachiata* BAIRD nicht selten; *Alona quadrangularis* B. häufig; *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER sehr häufig, besonders zwischen Algen, wie *Ulothrix subtilis* und *Microspora stagnorum* (April 1902 fand ich oft Tiere mit 2 Sommereiern im Brutraum; Juni 1903 ein Ephippium mit einem Dauerei im periodischen Tümpel, August 1903 wiederholt Ephippien im Moosweiher).

Asellus aquaticus L. fand ich im Schwenninger und Dürrheimer Moor öfter.

II. Klasse. Arachnoidea, Spinnentiere.

I. Ordnung. Tardigrada, Bärtierchen.

Macribiotus macronyx DUJ., Wasserbärtierchen. Ein interessantes, 120—200 μ langes Wesen, das mir bei den Untersuchungen des Torfwassers fast in jedem Tropfen zwischen Fadenalgen, *Chara*, Moosen, *Utricularia* begegnete; meist waren es Weibchen mit Eiern, sehr selten Männchen. Das strickleiterförmige Nervensystem sah ich gewöhnlich deutlich durch die weiße Körperhaut hindurchschimmern, jedenfalls seinen vorderen Teil, den Schlundring. Wenn Magen und Eierstock nicht zu voll sind, läßt sich auch das aus vier, durch lange Kommissuren verbundenen Ganglien bestehende Bauchmark noch eine beträchtliche Strecke weiter hinter den Schlundkopf verfolgen. Sehr schön sieht man die zahlreichen großen, amöboiden Zellen der Leibeshöhlenflüssigkeit, des Blutes. Die Nahrung besteht aus Algen und Tieren (besonders Infusorien und Rädertieren), aus pflanzlichem und tierischem Detritus. — Nähere Beschreibung s. LAMPERT, Das Leben der Binnengewässer, LEUNIS, Synopsis, und CLAUS, Zoologie.

Man sieht das sonderbare Geschöpf träge an Wasserpflanzen und im Detritus umhergehen und nach Nahrung suchen. Ich fand es im Frühling und Sommer gleich häufig in Schwenningen und Schonach, August 1905 auch nicht selten in den ostfriesischen Mooren. Das Ablegen der Eier in die abgestreifte Körperhaut konnte ich leider nie beobachten. September 1903 sah ich ein Tierchen in der Häutung begriffen; das Hinterteil war schon frei, das Vorderteil wurde eben aus der Haut gezogen. Nachher schlüpfte es, den Kopf voran, in die abgelegte Haut, so weit, daß diese das Hinterteil bedeckte. So krabbelte es, auf dem Objektträger und am Deckglas mit den Krallen beständig ausgleitend und die Haut nachschleppend, eine Strecke weiter. Ich hoffte, es werde seine Eier (ich zählte vier große im Leibe) in die Haut ablegen, jedoch ver-

gebens; denn nach einiger Zeit ließ es den Balg liegen und machte sich davon.

Aus der Ordnung Acarina, Milben, ist die Familie der Hydrachniden oder Wassermilben im Moore sehr reich vertreten.

Von Araneïden (Spinnen) habe ich die Wasserspinne, *Argyroneta aquatica* L., nicht gefunden, obwohl sie nach LAMPERT Moorgräben und feuchte Riede bevorzugt. (In der Umgebung von Cannstatt findet sie sich in den Tümpeln eines verlassenen Steinbruchs beim Burgholzhof.)

III. Klasse. **Insecta, Kerbtiere.**

Unter den Wasserwanzen stößt uns in größeren Weihern nicht selten die sonderbare Stabwanze, *Ranatra linearis* L. auf. Häufig ist sie mit Milbenlarven besetzt. Das Tier lauert, mit den Mittel- und Hinterbeinen an einer Wasserpflanze sich festhaltend und das lange Atemrohr an die Oberfläche streckend, also in umgekehrter Stellung, mit vorgestreckten Raubbeinen auf größere Beutetiere.

Diptera, Zweiflügler.

Familie Stratiomyidae, Waffenfliegen. Sehr häufig sehen wir in den Torfwässern die großen Larven von *Stratiomys chamaeleon* L. und die kleineren von *Odontomyia* und *Nemoteles* GEOFFROY, ebenso auch ihre in der langen Larvenhaut steckenden verkürzten Puppen.

Aus der Familie der Tipuliden, Erdschnaken, erhielt ich aus dem Schlamm eines an Algen reichen Moortümpels die Larve von *Ptychoptera contaminata* L., der Faltenmücke. Das lange, schwanzartige Atemrohr am Leibesende gibt ihr eine auffallende Ähnlichkeit mit der bekannten Rattenschwanzmade, der Larve von *Eristalis tenax* L., nur ist sie bedeutend kleiner und hat einen deutlichen, einziehbaren Kopf. Bei der mikroskopischen Untersuchung fiel mir die große Durchsichtigkeit der Körperhaut auf, welche alle inneren Teile deutlich erkennen läßt.

Familie Chironomidae, Zuckmücken. *Ceratopogon* MEIGEN, Bartmücke. Die zarten, schlangenartigen Larven finden sich sehr häufig in Moortümpeln mit Algen.

Tanypus MEIG., Streckfußmücke. In schlammigen Moorgewässern von Schwenningen, Dürrheim und Schonach ist die Larve sehr häufig. — Wenn ich aus meinen, mit etwas Schlamm, Moorwasser und Pflanzen gefüllten Gefäßen einen Tropfen vom Grunde nahm, war fast stets eine Tanypuslarve darin. Unter dem Deckglas hatte sie Mühe, sich fortzubewegen. Sehr oft bemerkte ich, wenn ich zugleich Fadenalgen unter dem Deckglas hatte, wie die Larve abwechslungsweise mit den Haken der vorderen und hinteren Afterfüße in die Algen eingriff, um sich festzuhalten und wieder auszustrecken. Ob sie neben dieser spannerraupenartigen Bewegung auch

Fäden spinnt, sich an denselben wie die Simulialarve befestigt und fortbewegt, habe ich nicht gesehen. Um zwischen Algenfäden weiter zu kommen, sah ich die Larve sich mit den starken Mandibeln in dieselben einbeißen und den Leib spannerartig nachziehen. Meist fand ich das Tier im Wasser freilebend. Darum war es mir besonders auffallend, es mehrmals in einem röhrenförmigen Gehäuse zu sehen, das aus Algen und Detritus mit Schleim zusammengeleimt war. Die Larve kroch darin aus und ein, drehte sich auch gewandt in ihrem Häuschen um.

Chironomus Meig., Zuckmücke. Die überall im Schlamm der Süßwässer lebende, als „rotes Würmchen" bekannte Larve von *Ch. plumosus* L. fischte ich oft vom schlammigen Grund der Torfsümpfe heraus. Im Glase schwimmt sie unter S-förmigen Krümmungen unbeholfen durchs Wasser; bei längerer Ruhe richtet sie sich am Boden in selbstgefertigten Röhren häuslich ein. Dann und wann erhielt ich beim „Fischen" auch die eigentümliche Puppe.

Die merkwürdige Larve der Büschelmücke, *Corethra plumicornis* Fabr., traf ich häufig in größeren Moorgewässern in Schwenningen und Dürrheim, besonders in solchen, deren Grund mit *Chara* bestanden und deren Oberfläche pflanzenfrei ist; in den Schonacher Mooren namentlich in dem am Ufer mit Pflanzen besetzten Blindensee und im See beim Wolfbauernhof. Um dieselbe zu fischen, müssen wir das Netz ein wenig unter der Oberfläche hinziehen, da sie als echtes Planktontier weder diese noch den Grund als Aufenthaltsort liebt. Im Sommer fand ich zwischen Larven in der Nähe der Oberfläche je und je auch Puppen in aufrechter Haltung.

Wie oben schon mehrmals erwähnt wurde, sind bei wissenschaftlichen Untersuchungen die Culiciden- wie auch die in den Moorgewässern so häufigen Ephemeridenlarven als Träger verschiedener Epiphyten und Epizöen wichtig.

Lepidoptera, Schmetterlinge.

Nur wenige Arten aus dieser Ordnung haben sich im Larvenzustand dem Wasserleben angepaßt. Sie gehören in die

Familie Pyralidae, Zünsler- oder Lichtmotten.

Bei einem Gang über das Schwenninger Moor an einem schönen Augusttag fällt uns die große Menge von weißlichen Lichtmotten auf, welche wir mit unsern Tritten aufscheuchen, daß sie in kurzem Flug über den Moosrasen und die Grasplätze dahinschwirren. Sie gehören meist der Gattung *Crambus* Fabr., Rüsselzünsler, an, deren Raupen in seidenen Röhren unter Moos leben. An den mit Schilfrohr *Phragmites* bestandenen Sümpfen des Dürrheimer Moors fliegen größere, gelbbraune oder bleich ockergelbe Pyraliden, *Chilo phragmitellus* Hüb.; ihre Raupen leben in den hohlen Internodien des Schilfrohrs.

Außer diesen, auch im Larvenzustand mehr oder weniger dem Luftleben angehörigen Schmetterlingen sehen wir einen schönen Zünsler mit glänzend weißen Flügeln die mit *Potamogeton natans* bewachsenen Weiher und Gräben umflattern. Es sind Weibchen von *Hydrocampa nymphaeata* L., welche ihre

Eier auf den Blättern des eben genannten Laichkrauts ablegen wollen. Die ausgeschlüpften Räupchen führen eine merkwürdige Lebensweise. S. LAMPERT, Leben der Binnengewässer. Im August fand ich die taschenförmigen Futterale von *Hydrocampa* sehr häufig, teilweise noch an Wasserpflanzen befestigt, teilweise auf dem Wasser schwimmend. Diese letzteren waren meist leer, und ein Loch am Vorderende gab Zeugnis davon, daß der Bewohner zu einem luftigeren Dasein abgeschwebt war.

Die mit *Hydrocampa* verwandte Gattung *Cataclysta* HÜB., deren Raupe ihr Luftschloß aus Wasserlinsen zusammenspinnt und die ich einst mit solchen vom Schwarzen See im Rosensteinpark bei Cannstatt ins Aquarium bekam, ließe sich auf unsern Mooren wohl auch finden.

Coleoptera, Käfer.

Die wasserbewohnenden Familien und Gattungen sind im Schwenninger und Dürrheimer Moor reichlich vertreten, da sie hier Nahrung genug finden. Die gewöhnlichen übergehend, will ich hier nur die den Chrysomeliden angehörige Gattung Schilfkäfer (*Donacia* FABR.) und einige Verwandte kurz erwähnen. Im August sah ich auf Dürrheimer Moor an *Phragmites*, auf Schwenninger an *Menyanthes* ziemlich häufig *Donacia menyanthidis* FABR. Eine ebenso merkwürdige Lebensweise wie dieser führt *Haemonia equiseti* FABR., der sich im kleinen Moosweiher und im Salinenmoos an *Equisetum limosum* findet. In den hohlen Internodien des Roßfenchels (*Oenanthe aquatica*) sieht man beim Durchschneiden zuweilen die in kleinen Gesellschaften beisammenlebenden Larven eines weiteren Blattkäfers, des gelb gestreiften, grünen *Helodes phellandrii* L. An denselben Orten lebt die Larve eines merkwürdigen Rüsselkäfers, des lähmenden Stengelbohrers, *Lixius paraplecticus* L. Näheres über die genannten Käfer siehe LAMPERT, TASCHENBERG und andere Schriften.

IV. Kreis. **Mollusca, Weichtiere.**

I. Klasse. **Lamellibranchiata, Muscheltiere.**

Die Familie der Unioniden und Najaden fehlt unsern Mooren gänzlich, da die Gewässer keine Fische beherbergen, auf welche diese Muscheln in ihrem Entwicklungsgang angewiesen sind. Reichlich vertreten ist dagegen in denselben die

Familie Cycladidae.

1. *Sphaerium corneum* L., Kugelmuschel, im Moosweiher und den Weiherwiesenteichen, auch im Dürrheimer Moor.

2. *Calyculina lacustris* MÜLLER, sehr häufig im Moosweiher und in andern Sümpfen, auch im Dürrheimer Moor.

3. *Pisidium nitidum* JENYNS im Moosweiher, Hauptgraben u. a. O.

4. *Pisidium obtusale* C. PF., im periodischen Tümpel, Tannenwedelsumpf und Gräben des Schwenninger Moors.

5. *Pisidium ovatum* CLESSIN, massenhaft in der mehrmals genannten Schlenke des Wolfbauernmoors bei Schonach, also im Granitgebiet — eine seltene Muschel, die nach GEYER bis

jetzt nur bei Falkenstein im Bayrischen Wald und bei Schapbach im badischen Schwarzwald gefunden worden ist.

II. Klasse. **Gastropoda, Schnecken.**

Familie Limnaeidae, Teichschnecken.

1. *Limnaea stagnalis* L. var. *turgida* Uke. Häufig im Moosweiher, Tannenwedelsumpf, den Weiherwiesenteichen, den Sümpfen der Dürrheimer Markung, sowie besonders auch im Dürrheimer Moor (hier lebend und im Moorkalk).

2. *Limnaea palustris* Müller var. *corvus* Gmelin. Im Moorkalk des Dürrheimer Moors.

3. *Limnaea peregra* Müller im Schwenninger Moosweiher.

4. *Planorbis marginatus* Drap. im Dürrheimer Moor lebend und im Moorkalk.

5. *P. marginatus* Drap. var. *submarginatus* Zan. im Schwenninger Moosweiher und Tannenwedelsumpf. Bedeutend kleiner als die Stammform; wohl vorwiegend Moorform.

6. *P. contortus* L. im Moosweiher.

7. *Ancylus lacustris* L. im Dürrheimer Moor, aber nur einmal gefunden. 1903.

In der geologischen Sammlung der Stuttgarter Technischen Hochschule findet sich ein Panzer der Sumpfschildkröte (*Emys europaea*) aus dem Schwenninger Moor.

Literaturverzeichnis.

1. Bilfinger, Ein Beitrag zur Rotatorienfauna Württembergs. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde. 48. Jahrg. 1892.

2. Bilfinger, Zweiter Beitrag zur Rotatorienfauna Württembergs. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde. 50. Jahrg. 1894.

3. O. Bütschli. Protozoen in Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Leipzig 1889.

4. Cooke, British Desmids. A Suppliment To British Fresh-Water Algae. 1887.

5. Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Lieferungswerk.

6. Eyferth's einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreichs von Schönichen und Kalberlah. Braunschweig 1900.

7. Garcke, Illustrierte Flora von Deutschland. 1903.

8. Früh-Schröter, Moore der Schweiz. 1904.

9. Hansgirg, Prodromus der Algenflora von Böhmen. 1886 und 1893.

10. Hudson and Gosse, The Rotifera or Wheel-Animalcules. London 1886—89.

11. Kemmler, Flora von Württemberg und Hohenzollern. Heilbronn 1882.

12. Kirchner und Blochmann, Die mikroskopische Pflanzen- und Tierwelt des Süßwassers. Hamburg 1891 und 1895.

13. Kirchner und Eichler, Exkursionsflora von Württemberg und Hohenzollern. Stuttgart 1900.

14. Klebs, Über die Organisation einiger Flagellatengruppen. Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. Heft IV. 1885.

15. Klebs, Flagellatenstudien. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 55. 1893.

16. Lampert, Das Leben der Binnengewässer. 1898.

17. Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. 2. Lieferung: Protozoen. Jena 1901.

18. Leidy. Fresh-Water Rhizopods of North Amerika. Report United States Geological Survey of the Territories. Vol. XII. 1879.

19. Leunis, Synopsis der drei Naturreiche.

20. Lützow, Laubmoose Norddeutschlands. 1895.

21. Migula, Kryptogamenflora. 1902—1907.

22. Potonié, Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biolithe und ihrer Lagerstätten. Berlin. Geolog. Landesanstalt u. Bergakademie. 1906.

23. Schenk. Biologie der Wassergewächse. Bonn 1886.

24. Sendtner. Vegetationsverhältnisse Südbayerns. 1854.

25. A. F. W. Schimper. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.

26. Thomé, Flora von Deutschland.

27. Warming, Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. 2. Auflage. bearbeitet von P. Graebner. Berlin 1902.

28. C. A. Weber. Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal. 1902.

29. Weber. Faune rotatorienne du Bassin du Leman. Revue Suisse de Zoologie. Vol. 5. 1898.

30. Zacharias, Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers. 1891.

31. Zelinka. Die Gastrotrichen. Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz. III. Bd. No. 2. 1889.

Register.

Berichtigungen.

Es muß heißen:

S. 6, Zeile 8 von unten: Wei**h**erwiesen.
„ 8, „ 14 „ „ „
„ 17, „ 10 „ „ „
„ 21, „ 21 „ „ „
„ 22, „ 15 „ „ : *Ceratodon.*
„ 26, „ 17 „ „ : Wei**h**erwiesen.
„ 50, „ 9 „ „ : ***sph**agnorum.*
„ 74, „ 9 „ „ : *Campothecium.*
„ 77, „ 7 „ „ : ***sph**agnorum.*
„ 81, „ 15 „ „ : ***aquatica*** var. *verticillata.*
„ 126, „ 11 „ „ : gemischte**n**.
„ 130, „ 8 „ „ : *thyrsiflora.*
„ 160: **C. Die Mesophytenvegetation.**
„ 206: **XI. Mikrofauna der Moore.**

Erklärung der Abbildungen.

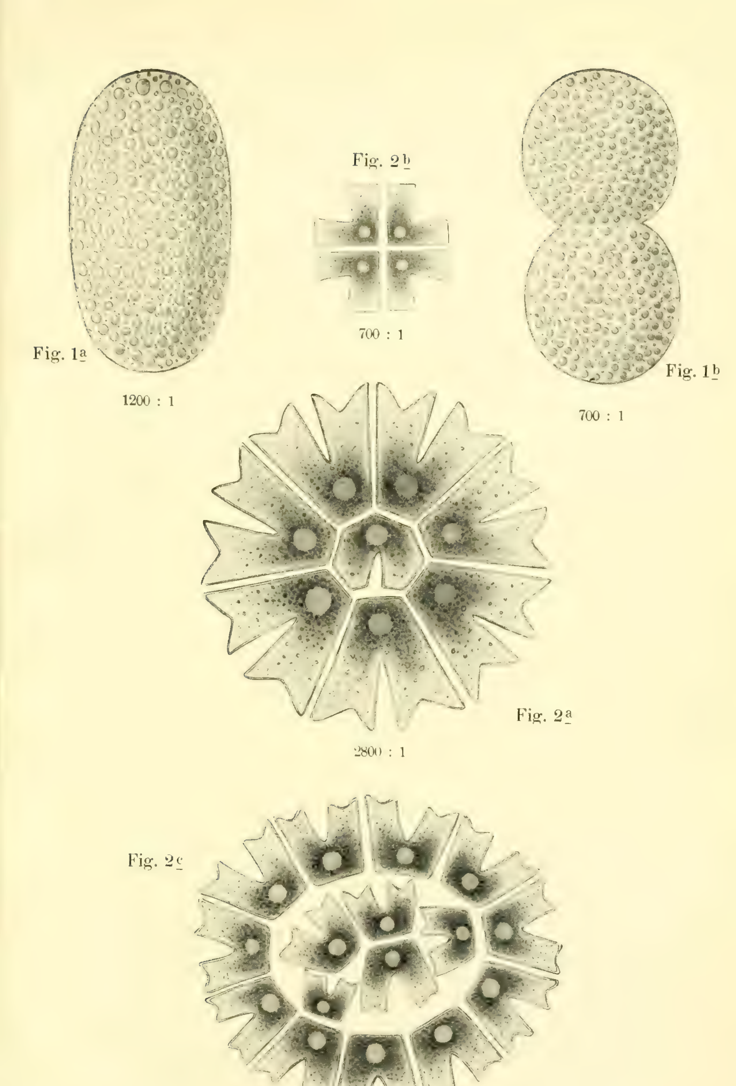
Fig. 1a. Wahrscheinlich *Synechococcus major* SCHRÖTER var. *crassior* LAGERH. Vergrößerung 1200; in Wirklichkeit 32—56 μ lang, 18—26 μ dick. S. 165 und 166.

Fig. 1b. Dieselbe Form in Teilung. Vergrößerung 700.

Fig. 2a. *Pediastrum tetras* RALFS, ein 8zelliges Cönobium (1 + 7). Der Zwischenraum zwischen Mittelzelle und Randzellen sollte gleichmäßiger und etwas größer sein. Vergrößerung 2800; Durchmesser in Wirklichkeit 25 μ. S. 175.

Fig. 2b. Dieselbe Art als 4zelliges Cönobium. Vergrößerung etwa 700. S. 175.

Fig. 2c. *Pediastrum biradiatum* MEYEN (*P. rotula* EHRBG.). Vergrößerung 2500; Cönobium in Wirklichkeit 30 μ lang, 24 μ breit. S. 176.



2500 : 1



Erklärung der Abbildungen.

Fig. 3. *Penium spirostriolatum* BARKER. Chl = Chlorophyllplatten, N = Kern, Py = Pyrenoide. Die Spiralstreifung tritt in der Abbildung stärker hervor als in natura; der Deutlichkeit wegen ist die Zahl der schiefen Längsrippen verringert. Vergrößerung 550; in Wirklichkeit 117—192 μ lang, 16—24 μ dick. S. 185—187.

Fig. 4. *Drepanomonas dentata* FRESEN. Ma = die beiden Makronuklei (nach BÜTSCHLI eingetragen), cV = die kontraktile Vakuole. Vergrößerung 1100; in Wirklichkeit 60—64 μ lang, 24—28 μ breit. S. 230 und 231.

Fig. 5. Vielleicht *Bursaridium Schewiakoffi*. N = Nukleus, cV = kontraktile Vakuole. Vergrößerung 1100; in Wirklichkeit 70 μ lang. S. 233.

Fig. 6. *Micrasterias crux melitensis* RALFS. Vergrößerung 720; in Wirklichkeit 110—130 μ lang, 100—120 μ breit. S. 191.

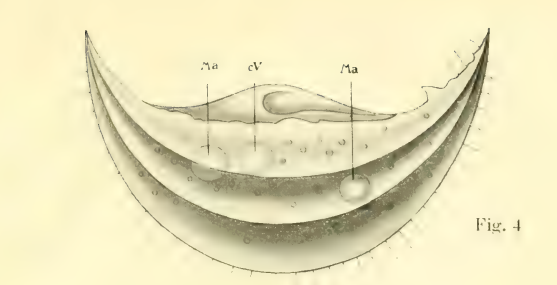
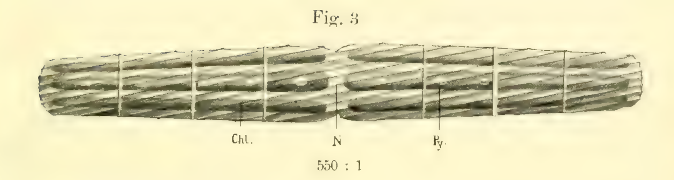


Fig. 4

1100 : 1

Fig. 3



550 : 1

N

c.V

Fig. 5

1100 : 1

Fig. 6

720 : 1




Ausschnitt von Blatt Schwenningen
der Kgl. württ. Höhenschichtenkarte
1:25000 auf 1:50000 verkleinert.
Moor und Torfflächen nach der gr. bad
geol. Spezialkarte 1:25000.
SCHWENNINGEN
NECKAR
Kugelmoos
Fieberklee sumpf
Erlen sumpf
Zollhausle
Hagenwiesen
Bohrhaus
Oberwald
Hinterholz
Hochemmingen
Hungerbuhl
Dürrheim
Ludwigs Saline
Kopfwald
Neue Brunnen
Tenfelmoos
Mittlere
Obere
Untere
Mehlberg
Torfmoore
Humose u anmoorige Flächen.







C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Verzeichnis

der

mineralogischen, geologischen, urgeschichtlichen und hydrologischen

Literatur

von

Württemberg, Hohenzollern, Baden

und

den angrenzenden Gebieten.

I. Bd. (1901 bis 1905)

zusammengestellt

von

Dr. Ewald Schütze,

Assistent am Kgl. Naturalienkabinett zu Stuttgart.

Beilage zu den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 58. Jahrg. 1902, 59. Jahrg. 1903. 60. Jahrg. 1904, 62. Jahrg. 1906 und 64. Jahrg. 1908.

Stuttgart.
1902--1908.



Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Vorwort.

Da sich jetzt die Zusammenstellung der Literatur auf 5 Jahre erstreckt, habe ich es für ratsam gehalten, die gesammelten Nachträge und Zusätze zu den erschienenen Verzeichnissen zusammenzustellen, sowie ein Register zu den Verzeichnissen zu geben. Dadurch lassen sich die bisherigen Lieferungen zu einem Bande vereinigen.

Weitere Nachträge und Zusätze zu Eck's Verzeichnis habe ich hier nicht aufgenommen, da diese in Bälde von mir an anderer Stelle veröffentlicht werden.

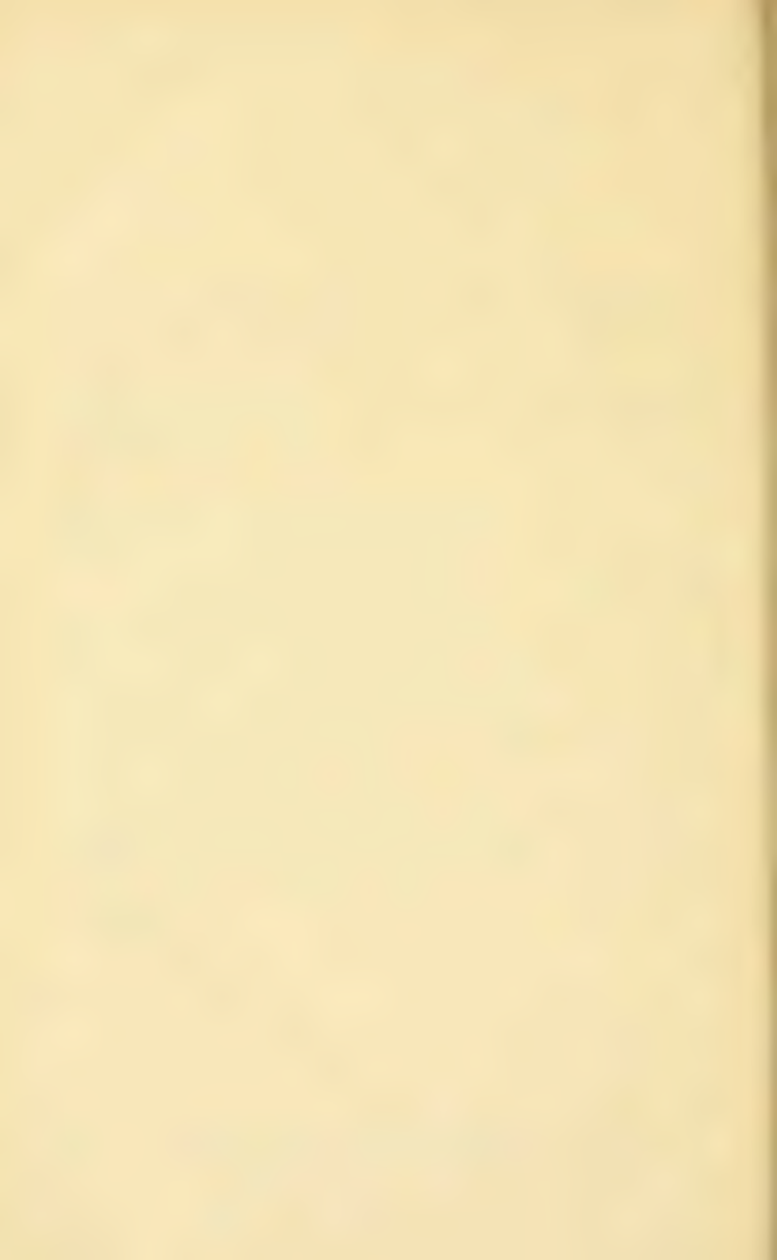
Bei Abschluß des ersten Bandes ist es mir ein Bedürfnis, allen denjenigen, die mir durch Mitteilungen, Rat und Tat bei der Zusammenstellung des Verzeichnisses behilflich waren, auch an dieser Stelle nochmals meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Auch möchte ich hier nochmals die Bitte wiederholen, mich auf etwaige Lücken und Fehler des Verzeichnisses aufmerksam zu machen, da es bei dem großen Umfang der selbständig erschienenen Werke, sowie der ungeheuer großen Zahl der erscheinenden Zeitschriften für einen Einzelnen sehr schwierig oder rein unmöglich ist, Vollständigkeit zu erreichen. Daher bin ich für derartige Mitteilungen, und mögen sie an sich noch so geringfügiger Natur sein, äußerst dankbar.

Das Verzeichnis sowie einzelne Lieferungen desselben können vom Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg zu Stuttgart, der den Druck des Verzeichnisses ermöglicht hat, bezogen werden.

Stuttgart, 1. Mai 1907.

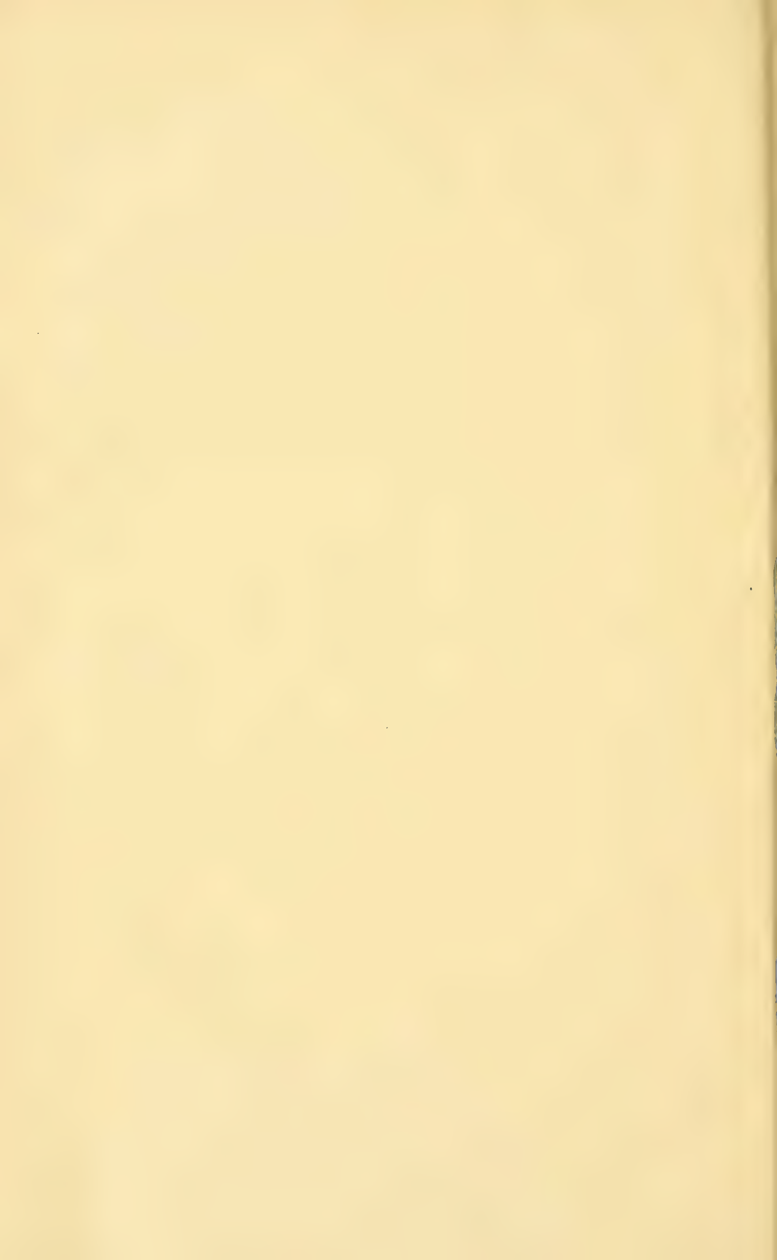
Dr. **E. Schütze**.



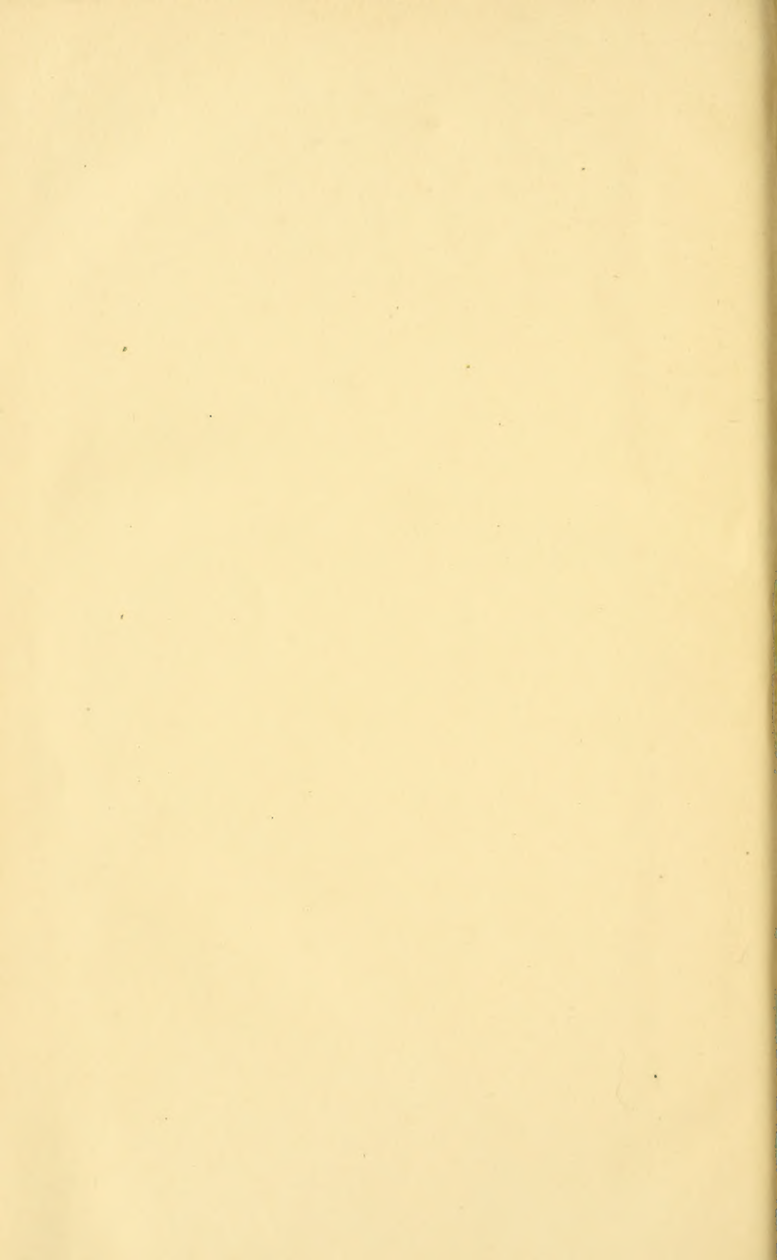
Inhalt.

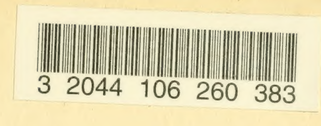











3 2044 106 260 383

